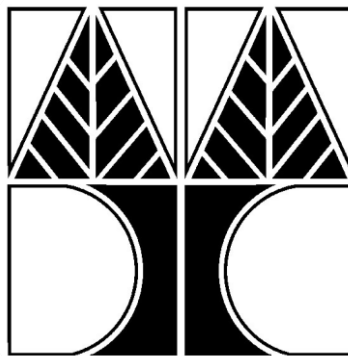


Ατομική Διπλωματική Εργασία

**ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ
ΥΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΚΑΡΔΙΟΛΟΓΙΚΗ ΚΛΙΝΙΚΗ**

Χριστίνα Σολωμού

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ



ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Μάιος 2017

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

**Υλοποίηση Διαδικτυακού Συστήματος Ηλεκτρονικής Υγείας Στην
Καρδιολογική Κλινική**

Χριστίνα Σολωμού

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 2017

Ευχαριστίες

Φτάνοντας στο τελευταίο αυτό στάδιο της ατομικής μου διπλωματικής εργασίας θα ήθελα να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου και να απευθύνω τις θερμές μου ευχαριστίες στα άτομα που συνέβαλαν ώστε να ολοκληρώσω με επιτυχία το έργο μου.

Καταρχήν, θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες στον επιβλέποντα καθηγητή μου Δρ. Χρίστο Ν. Σχίζα για την ευκαιρία που μου έδωσε και ασχολήθηκα με ένα τέτοιο θέμα καθώς και για την εμπιστοσύνη που έδειξε στο να φέρω εις πέρας ένα τέτοιο έργο . Με συγκίνηση θα ήθελα να εκφράσω το πόσο τυχερή είμαι που μου δόθηκε η ευκαιρία να συνεργαστώ με έναν άνθρωπο ο οποίος με στήριξε κατά την διάρκεια της φοιτητικής μου ζωής παν πολλές φορές και με έναν άνθρωπο που αποτελεί πρότυπο για μένα αφού η καριέρα του και οι επιτυχίες του στον χώρο της πληροφορικής είναι κάτι αξιοσημείωτο. Μέσα από την άψογη συνεργασία που είχαμε όλο αυτό το διάστημα , με βοήθησε στο να συνειδητοποιήσω πως οτιδήποτε σχετικό με την υγεία μας είναι κάτι που με ενδιαφέρει, και παρόλο που η επιστήμη της πληροφορικής δεν αποτελεί παρακλάδι την ιατρικής , βλέπουμε ότι με τον δικό της μοναδικό τρόπο συμβάλει σε αυτό για την βελτίωση της ποιότητας ζωής.

Η ηλεκτρονική υγεία ταλανίζει την κοινωνία μας σήμερα και ιδιαίτερα το νησί μας αφού η διαδικασία εγκατάστασης ενός τέτοιου σχεδίου υγείας θα δώσει μια θετική 'νότα' τόσο στα κυπριακά δεδομένα όσο και σε παγκόσμια κλίμακα. Κατά την υλοποίηση ενός τέτοιου πρωτοτύπου , έγινε αρχικά ανασκόπηση της απαραίτητης βιβλιογραφίας.

Ένα τεράστιο ευχαριστώ αξίζει στην Κα. Ειρήνη Σχίζα, συνεργάτη του Κ. Σχίζα, για την καθοδήγηση που μου παρείχε και το ενδιαφέρον της που μου έδειξε. Η άμεση και ουσιαστική βοήθεια που μου παρείχε κατά τη διάρκεια της εκπόνησης αυτής της διπλωματικής εργασίας, με βοήθησε στο να προγραμματιστώ σωστά έτσι ώστε η εφαρμογή αυτή να παραδοθεί με επιτυχία στο συγκεκριμένο χρονικό πλαίσιο που καθορίστηκε.

Ακολούθως, θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στα άτομα του εργαστηρίου "e-health" ,του Πανεπιστημίου Κύπρου για την πολύτιμη βοήθεια

και καθοδήγηση τους. Συγκεκριμένα στον κ. Ζήωνα Αντωνίου για τον χρόνο που διέθεσε και την πολύτιμη βοήθεια του σε συγκεκριμένα κομμάτια της υλοποίησης και της εφαρμογής του προγράμματος.

Επιπρόσθετα, ευχαριστίες αξίζουν και στον καρδιολόγο Δρ. Φίλιππο Αλλαγιώτη για την ευχάριστη διάθεση του να μας βοηθήσει και για τον πολύτιμο χρόνο που μου αφιέρωσε παρά το φόρτο εργασίας του, τόσο για την εξακρίβωση των απαιτήσεων του συστήματος όσο και της αξιολόγησης του.

Ένα τεράστιο ευχαριστώ θα ήθελα να απευθύνω στην οικογένεια μου που δεν με άφησε στιγμή μόνη μου. Το κάθε μέλος της οικογένειας μου με τον δικό του τρόπο ήταν δίπλα μου, με στήριζε ψυχολογικά οποιαδήποτε στιγμή το χρειαζόμουν και με την θετική τους ενέργεια και τις προσευχές τους με βοήθησαν να αντιμετωπίσω κάθε πρόβλημα που μου παρουσιαζόταν κατά καιρούς. Προβλήματα λόγω πιεσμένου προγράμματος στο πανεπιστήμιο καθώς και προβλήματα προγραμματιστικού κομματιού ήταν ανέκαθεν εμπόδιο στην διεκπεραίωση της διπλωματικής μου εργασίας. Έτσι οι οικογένεια μου ήταν και είναι πάντα δίπλα μου σε κάθε μου βήμα, είναι οι συμπαραστάτες μου και υποστηρικτές μου. Θέλω λοιπόν, να τους αφιερώσω την παρούσα εργασία και να τους ευχαριστήσω εκ βάθους καρδιάς για την υπομονή και ανοχή που υπέδειξαν σε εμένα καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών αλλά και που μου πρόσφεραν την απαραίτητη ψυχική και ηθική συμπαράσταση για την ολοκλήρωση της διπλωματικής μου εργασίας.

Τέλος, ευχαριστώ τον Κύριο, και την Παναγία που με καθοδηγούν και με βοηθούν στο να ανταπεξέρχομαι σε κάθε δυσκολία που μου παρουσιάζεται στην ζωή μου.

Χρωστάω σε όλους ένα μεγάλο ευχαριστώ!

Περίληψη

Μέσα στα πλαίσια των μεταρρυθμίσεων του συστήματος της υγείας, στην παρούσα φάση, η ηλεκτρονική υγεία στη χώρα μας θα καλύψει τόσο το δημόσιο και ιδιωτικό τομέα όσο και τον Οργανισμό Ασφάλισης Υγείας. Η ηλεκτρονική υγεία αποτελεί μέρος προς υλοποίηση ανά το παγκόσμιο αφού αποσκοπεί στην επίτευξη της μεγαλύτερης οικονομικής μεγέθυνσης και στη δημιουργία θέσεων εργασίας για τις οποίες απαιτούνται υψηλότερα προσόντα στο πλαίσιο μιας δυναμικής οικονομίας. Με την ηλεκτρονική υγεία γίνεται το μεγαλύτερο άλμα στην ανθρωποκεντρική εποχή. Μια διευκρίνιση στο σημείο αυτό είναι ότι αποτελεί εργαλείο προς έρευνα και έτσι η εισαγωγή της και η μεταγενέστερη καθιέρωση της στην ζωή μας θα αποτελέσει ως πράξη ένα έργο ευζωνικών δικτύων στις τηλεπικοινωνίες έως την ανάληψη δράσης στο πεδίο της δημόσιας υγείας, καθώς και σε εργασίες των κρατών μελών για την προώθηση της κινητικότητας των ασθενών.

Κάθε χώρα που ασπάζεται τον θεσμό της ηλεκτρονικής υγείας αναμφίβολα θα παρέχει πρόσβαση σε πληροφορίες γύρω από τον άξονα της υγείας, στοχεύοντας στην ποιοτική ιατροφαρμακευτική περίθαλψη, γεγονός ιδιαίτερα σημαντικό στις μέρες μας λόγω της ολοένα μεγαλύτερης διασυνοριακής κυκλοφορίας πολιτών και ασθενών. Παράλληλα, συμβάλλει στην ανάπτυξη συστημάτων υγείας προσανατολισμένων στον πολίτη και στην εν γένει αποτελεσματικότητα, αποδοτικότητα και βιωσιμότητα του τομέα της υγείας. Η ηλεκτρονική υγεία έρχεται να δημιουργήσει και να προωθήσει ένα νέο μοντέλο φιλοσοφίας. Στην περίπτωση αυτή γίνεται λόγος για την ασθενο-κεντρική φιλοσοφία, δηλαδή για ένα νέο τρόπο ζωής, που έχει ως επίκεντρο τον ασθενή αφού του διασφαλίζει το απόρρητο των ευαίσθητων και προσωπικών δεδομένων του, πράγμα που αποτελεί παράγοντα ζωτικής σημασίας για κάθε ιατρικό σύστημα.

Η ανάγκη που μας οδήγησε και μας ως μέλη της Κυπριακής κοινωνίας να εφαρμόσουμε την ηλεκτρονική υγεία είναι τα καθημερινά προβλήματα που αντιμετωπίζει ο τομέας της υγείας, που ολοένα και αυξάνονται και το γεγονός ότι η ΕΕ προωθεί τη δημιουργία ενός ευρωπαϊκού χώρου ηλεκτρονικής υγείας

Εν όψει του Γενικού Σχεδίου Υγείας (ΓεΣΥ) προϋποτίθεται ότι το νέο αυτό μοντέλο περίθαλψης με επίκεντρο τον πολίτη θα εφαρμοστεί ανάμεσα σε πολλές χώρες του κόσμου και στην Κύπρο, κάτι που κάνει τόσο τους επαγγελματίες υγείας όσο και τους επιστήμονες της πληροφορικής να ενεργοποιηθούν και να αρχίσουν άμεσα την υλοποίηση αυτού του λογισμικού.

Δεν υπάρχει αμφιβολία ότι, η αναγκαιότητα ύπαρξης της ηλεκτρονικής υγείας και συγκεκριμένα του ιατρικού ηλεκτρονικού φακέλου είναι μέγιστη. Ο Ιατρικός Φάκελος Πολίτη αποτελεί ή πρέπει να αποτελέσει την σπονδυλική στήλη της λειτουργίας των Κέντρων Υγείας. Είναι ένας ψηφιακά αποθηκευμένος φάκελος φροντίδας υγείας του ατόμου που θα έχει καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής του. Αποτελεί το σημείο αναφοράς του πολίτη, αφού περιλαμβάνει δημογραφικά στοιχεία του ασθενούς, και το ιστορικό του, καταγράφει πληροφορίες σχετικές με τη νοσηλεία του, όπως κλινικά συμπτώματα, εξετάσεις και αποτελέσματα, διαγνώσεις, αλλεργίες, θεραπευτικές ενέργειες και ιατρικές εικόνες.

Όλα αυτά, τα στοιχεία αποσκοπούν στη ποιότητα, στην εύκολη πρόσβαση και στην αποδοτικότητα του συστήματος υγείας, στη προώθηση της έρευνας και της εκπαίδευσης των επαγγελματιών υγείας, στην πρόσβαση και στο διαμοιρασμό πληροφοριών, στη μείωση του χρόνου διάγνωσης και νοσηλείας, στην αποτελεσματική μείωση του φαινόμενου των «χαμένων εξετάσεων» αλλά και συμβάλλουν στην απαλλαγή των νοσοκομείων από τους φακέλους αρχείου και τη διαχείρισή τους.

Επιπρόσθετα, διαπιστώνουμε το γεγονός ότι με τον Ηλεκτρονικό Ιατρικό Φάκελο γίνεται το μεγαλύτερο άλμα από την ιατροκεντρική εποχή στην ανθρωποκεντρική εποχή. Πλέον δηλαδή, το επίκεντρο παύει να είναι ο ιατρός και γίνετε ο πολίτης, ο ασθενής στον οποίο παρέχονται υπηρεσίες υγείας με ιδιαίτερη έμφαση στις ανάγκες, τις προτιμήσεις του, αλλά πάνω από όλα την ενεργό συμμετοχή του.

Η FI-STAR πλατφόρμα, έχει δημιουργηθεί με στόχο την συνεισφορά και την ενίσχυση στον τομέα της Ηλεκτρονικής Υγείας με τη χρήση της τεχνολογίας του μελλοντικού Ίντερνετ. Οι ειδικοί enablers, είναι συστατικά του λογισμικού της

πλατφόρμας FI-STAR, τα οποία υλοποιούνται από ομάδες χωρών που συμμετέχουν στο πρόγραμμα αυτό.

Ως εκ τούτου αναγκαία θεωρείται και η μελέτη του προγράμματος epSOS, της πλατφόρμας FI-STAR. Το Πανεπιστήμιο Κύπρου στα πλαίσια της συμμετοχής του ανάλαβε την υλοποίηση τριών enablers, που θα αναπτυχθούν κατά τη διάρκεια εκπόνησης διπλωματικών εργασιών από φοιτητές του τμήματος Πληροφορικής του Πανεπιστημίου. Η παρούσα διπλωματική εργασία αποτελεί μέρος του υποσυστήματος του EHR SE.

Η Διπλωματική μου Εργασία καταπιάνεται με την υλοποίηση μιας διαδικτυακής εφαρμογής που αφορά το καρδιολογικό τμήμα της ιατρικής, και θα επιτρέπει σε καρδιολόγους να επεξεργάζονται, να αποθηκεύουν και να διαχειρίζονται τα δεδομένα ασθενών, με βάση την αξιοποίηση της πλατφόρμας FI-STAR, και τα πρότυπα του Ηλεκτρονικού Φακέλου Πολίτη.

Περιεχόμενα

Κεφάλαιο 1 Εισαγωγή

| | |
|----------------------------------|----|
| 1.1 Γενική Εισαγωγή | 10 |
| 1.2 Στόχος Διπλωματικής Εργασίας | 14 |
| 1.3 Δομή Διπλωματικής Εργασίας | 15 |

Κεφάλαιο 2 Περιγραφή Προβλήματος και ανασκόπηση Βιβλιογραφίας

| | |
|-------------------------------------------------------------------|----|
| 2.1 Περιγραφή Προβλήματος και Ανάγκη Ύπαρξης Ηλεκτρονικού Φακέλου | 17 |
| 2.1.1 Συνάντηση με τον ιατρό καρδιολόγο | 19 |
| 2.2 Πρόγραμμα ηλεκτρονικής Υγείας epSOS | 20 |
| 2.3 Διαλειτουργικότητα | 21 |
| 2.4 Παρόμοια Συστήματα | 23 |

Κεφάλαιο 3 Απαιτούμενη Γνώση και Τεχνολογίες

| | |
|------------------------------|----|
| 3.1 Εισαγωγή | 24 |
| 3.2 Λογισμικό Ανάπτυξης | |
| 3.2.1 MySQL Workbench | 25 |
| 3.2.2 JetBrains PyCharm | 25 |
| 3.2.3 Eclipse EE | 26 |
| 3.3 Απαιτούμενες Τεχνολογίες | |
| 3.3.1 MySQL | 26 |
| 3.3.2 Python | 27 |
| 3.3.3 HTML | 28 |
| 3.3.3.1 Css | 29 |
| 3.3.3.2 Javascript | 30 |
| 3.3.3.3 Bootstrap | 31 |
| 3.3.4 Java | 31 |
| 3.3.5 Django | 32 |

Κεφάλαιο 4 Ανάλυση Απαιτήσεων, Προδιαγραφές

| | |
|-----------------------------------------|----|
| 4.1 Εισαγωγή-Σκοπός Ανάλυσης Απαιτήσεων | 34 |
| 4.2 Απαιτήσεις Συστήματος | |
| 4.2.1 Λειτουργικές Απαιτήσεις | 36 |
| 4.2.2 Μη-Λειτουργικές Απαιτήσεις | 41 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.3 Χαρακτηριστικά Χρηστών | 42 |
| 4.4 Αρχές για την αποτελεσματική σχεδίαση διαδικτυακού λογισμικού | 44 |
| 4.5 Περιορισμοί στο Σχεδιασμό | 45 |
| Κεφάλαιο 5 Σχεδιασμός Συστήματος, Υλοποίηση | |
| 5.1 Εισαγωγή | 47 |
| 5.2 Πλατφόρμα FI-STAR | 48 |
| 5.2.1 Specific Enablers (SEs) | 50 |
| 5.2.1.1 EPSOS SE (back - end) | 51 |
| 5.2.1.2 PACS SE (back - end) | 52 |
| 5.2.1.3 EHR SE | 52 |
| 5.3 Σχεδιασμός Δια-δραστικού Συστήματος | |
| 5.3.1 Αρχές ανθρωποκεντρικού σχεδιασμού | 54 |
| 5.3.1.1 Πρωτότυπα φορμών | 60 |
| 5.3.1.2 Σενάρια Χρήσης Εφαρμογής Τελικού Συστήματος | 73 |
| 5.4 Βάση Δεδομένων (Database-DB) | |
| 5.4.1 Γενική Εισαγωγή | 79 |
| 5.4.2 Βάση Δεδομένων Καρδιολογικού Τμήματος | 82 |
| Κεφάλαιο 6 Αξιολόγηση Συστήματος-Αποτελέσματα | |
| 6.1 Εισαγωγή | 87 |
| 6.2 Αποτελέσματα | 91 |
| Κεφάλαιο 7 Αποτελέσματα και Μελλοντική Εργασία | |
| 7.1 Συμπεράσματα | 93 |
| 7.2 Μελλοντική Εργασία | 96 |
| Βιβλιογραφία | 102 |

Κεφάλαιο 1

Εισαγωγή

- 1.1 Γενική Εισαγωγή
 - 1.2 Στόχος Διπλωματικής Εργασίας
 - 1.3 Δομή Διπλωματικής Εργασίας
-

1.1 Γενική Εισαγωγή

Η Υγεία είναι ο παράγοντας που μετράει την φυσική, ψυχολογική ή ακόμα και την πνευματική κατάσταση ενός ζώντος οργανισμού. Στην παρούσα εργασία καλούμαι να υλοποιήσω μια εφαρμογή που αποσκοπεί στην καλυτέρευση της παρούσας υγειονομικής περίθαλψης συμπεριλαμβανομένου, την πρόληψη, τη θεραπεία, καθώς και την διαχείριση των ασθενειών. Ο τομέας της υγείας αποτελεί έναν από τους κύριους τομείς της ζωής κάθε ατόμου,, αν όχι και τον κυριότερο. Οι έρευνες που πραγματοποιούνται καθημερινά με γνώμονα την υγεία είναι πάμπολλες, αφού είναι ένας τομέας που συνεχώς εξελίσσεται εκπλήσσοντας ιατρούς και επιστήμονες. Κάθε επιστήμονας καλείτε να ερευνήσει και να αναπτύξει το δικό του πεδίο στην ιατρική βοηθώντας τόσο στην λύση διαφόρων προβλημάτων όσον αφορά τις ασθένειες που προσβάλουν καθημερινά την υγεία καθώς και στην εξέλιξη της ιατρικής στον τομέα της τεχνολογίας. Δεν μπορεί να αμφισβητήσει κανείς ότι πίσω από κάθε επιτυχία όσον αφορά την επίλυση ποικιλόμορφων προβλημάτων υγείας κρύβεται ένας ιατρός με την απαραίτητη γνώση ο οποίος με την χρήση της τεχνολογίας κατάφερε να φέρει εις πέρας τα εφικτά αποτελέσματα.

Ο ορισμός της έννοιας του Ηλεκτρονικού Ιατρικού Φακέλου προκύπτει από τον Ινστιτούτο Ιατρικής των Η.Π.Α αναφέροντας ότι ο ηλεκτρονικός φάκελος είναι ένα σύστημα σχεδιασμένο με τέτοιο τρόπο ώστε να υποστηρίζει την απόλυτη διαθεσιμότητα και την ακρίβεια ιατρικών ή άλλων πληροφοριών με σκοπό την παροχή Ιατρικής περίθαλψης. Με άλλα λόγια περιλαμβάνει έγγραφα, αποθηκευμένα σε ηλεκτρονική μορφή, που αφορούν την κατάσταση του

ασθενούς, όπως παραπεμπτικά, αποτελέσματα εξετάσεων, καρδιογραφήματα, υπέρηχους, ακτινογραφίες, στοιχεία νοσηλείας κοκ που είναι άμεσα διαθέσιμα στο ιατρικό και παραϊατρικό προσωπικό μέσω ενός ηλεκτρονικού συστήματος. Αποτελεί έτσι το μέσο επικοινωνίας μεταξύ του ιατρικού και του παραϊατρικού προσωπικού που ασχολείται με την ιατρική περίθαλψη του ασθενούς, με σκοπό την διευκόλυνση της διαδικασίας της διάγνωσης και της αποτελεσματικότερης θεραπείας του. Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή Προτυποποίησης, ο Ιατρικός Φάκελος αποτελεί την αποθήκη όλων των πληροφοριών που αφορούν το ιατρικό ιστορικό του ασθενούς, έτσι ώστε να αποτελεί την βάση επιδημιολογικών ερευνών. Εκτός του ότι αποτελεί τη βάση επιδημιολογικών ερευνών, ταυτόχρονα παρέχει πληροφορίες διοικητικής, οικονομικής και στατιστικής φύσεως, καθώς και ποιοτικού ελέγχου [1].

Αναφορικά με την πρωτοβάθμια φροντίδα, οι γενικοί ιατροί χρησιμοποιούν τον ηλεκτρονικό ιατρικό φάκελο πολύ παραπάνω από τους ειδικούς ιατρούς. Πιο συγκεκριμένα σήμερα στην Ολλανδία το 90% των γενικών ιατρών χρησιμοποιεί ΗΙΦΑ για διάφορους σκοπούς όπως διοικητικούς, ιατρικούς και οικονομικούς. Εν όψει του Γενικού Σχεδίου Υγείας προϋποτίθεται ότι το νέο αυτό μοντέλο περίθαλψης με επίκεντρο τον πολίτη θα εφαρμοστεί ανάμεσα σε πολλές χώρες του κόσμου και στην Κύπρο. Ο ηλεκτρονικός ιατρικός φάκελος υγείας έρχεται να αντικαταστήσει το μοντέλο του κλασσικού χειρόγραφου ιατρικού φακέλου καθώς είναι και ο λόγος που μέρα με την μέρα ο ηλεκτρονικός φάκελος υγείας κερδίζει έδαφος στο χώρο της ιατρικής [2].

Ο χειρόγραφος ιατρικός φάκελος δίνει ελευθερία στην έκφραση, δεν απαιτεί ειδική εκπαίδευση του ιατρικού προσωπικού, μπορεί να μεταφερθεί εύκολα στους χώρους ενός νοσοκομείου χωρίς την χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή και έχει ελάχιστο κόστος. Ωστόσο, θα μπορούσε κάλλιστα κανείς να μιλήσει για αυτούς τους φακέλους που ενώ βρίσκονται στα ράφια της αποθήκης του νοσοκομείου κάνουν την αποτυχία εύρεσης συγκεκριμένου φακέλου πιο αναμενόμενη. Το δυσανάγνωστο πολλές φορές περιεχόμενό τους καθώς και έλλειψη χρήσιμων πληροφοριών του ασθενή κάνει ακόμα πιο χρονοβόρα και δύσκολη την διαδικασία εύρεσης στοιχείων του ασθενή από ιατρό σε ιατρό.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, γίνεται αντιληπτή η μη επιτυχής εξυπηρέτηση των σκοπών του χειρόγραφου φάκελου και τα προβλήματα που δημιουργούνται. Αποτέλεσμα της διαδικασίας καταγραφής στοιχείων και ιατρικών εξετάσεων χειρόγραφα είναι η καθυστέρηση υλοποίησης διαφόρων ιατρικών διαδικασιών κάτι που επηρεάζει την υγεία των πολιτών που είναι το σημαντικότερο αγαθό.

Αναμφίβολα λοιπόν ο ηλεκτρονικός ιατρικός φάκελος μπορεί να χρησιμοποιηθεί ταυτόχρονα από πολλούς χρήστες και η πρόσβαση σε αυτόν να είναι γρήγορη και εύκολη. Θα αποτελεί το σημείο αναφοράς κάθε ασθενή, αφού το λογισμικό περιλαμβάνει ένα λογισμικό διεπαφής, δηλαδή ένα πρόγραμμα που καθιστά φιλικό το περιβάλλον του ηλεκτρονικού ιατρικού φάκελου για τον χρήστη. Τα δεδομένα είναι τα κλασσικά δεδομένα που εισάγονται σε ένα χειρόγραφο ιατρικό φάκελο. Έτσι, υπάρχουν δημογραφικά δεδομένα του ασθενούς, τα αποτελέσματα των εξετάσεων, οι ιατρικές οδηγίες και η φαρμακευτική αγωγή καθώς επίσης αποθηκεύονται και ακτινογραφίες ή αξονικές ή άλλες αντίστοιχες εξετάσεις. Επιπλέον, θα υπάρχει οπτικό υλικό, ιατρικές εικόνες δηλαδή, που θα επιτρέπουν τη διασύνδεση με τα απεικονιστικά εργαστήρια του νοσοκομείου. Δεν τίθενται θέματα αναγνωσιμότητας καθώς υποστηρίζεται από μια δομημένη είσοδο των δεδομένων, διευκολύνεται η ιατρική απόφαση αφού συγκεντρώνει όλα τα απαραίτητα στοιχεία για τον ασθενή και δίνει μια συνολική εικόνα για την κατάσταση της υγείας του. Επίσης δίνεται ακόμα η δυνατότητα περίπλοκης ανάλυσης και γρήγορης ανταλλαγής δεδομένων. Επιπρόσθετα, ελαχιστοποιείται ο απαιτούμενος χώρος αποθήκευσης των κλασσικών φακέλων καθώς και ο φόβος να χαθούν σημαντικά δεδομένα για την υγεία του ασθενή. Τέλος, υψίστης σημασίας είναι τα θέματα ασφάλειας των προσωπικών δεδομένων του ασθενούς και η διαφύλαξη του ιατρικού απορρήτου, πρόβλημα το οποίο συναντάται κυρίως στην χρήση του ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου ασθενή.

Διαπιστώνεται ότι με τον Ηλεκτρονικό Ιατρικό Φάκελο γίνεται το μεγαλύτερο άλμα στην ανθρωποκεντρική εποχή. Στο επίκεντρο πλέον παύει να είναι ο ιατρός, αλλά ο πολίτης, στον οποίο παρέχονται υπηρεσίες υγείας με έμφαση στις ανάγκες, στις προτιμήσεις, αλλά πάνω από όλα στην ενεργό συμμετοχή του. Μετά το πέρας της νοσηλείας στον ιατρικό φάκελο φυλάσσονται όλα τα κλινικά

δεδομένα για μελλοντική χρήση. Ο άρτια διαμορφωμένος ιατρικός φάκελος διευκολύνει τη πρόσβαση στο μέλλον οποιουδήποτε ιατρού που εμπλέκεται στην παρακολούθηση και τη θεραπεία του ασθενή. Επιπρόσθετα, πολύ σημαντική είναι η χρησιμότητα των ιατρικών πληροφοριών για τον νομικό έλεγχο των διαδικασιών που ακολουθήθηκαν κατά τη διάρκεια της θεραπείας του ασθενή, όπως στην περίπτωση υποψίας ιατρικού λάθους.

Με την παρούσα διπλωματική εργασία, μου δίνεται η ευκαιρία να ασχοληθώ με τον Ηλεκτρονικό Ιατρικό Φάκελο. Πιο συγκεκριμένα, θα πρέπει να υλοποιηθεί μια εφαρμογή που θα σχετίζεται με τομέα της Καρδιάς. Η καρδιολογία, είναι ο κλάδος της ιατρικής που ασχολείται με τις παθήσεις της καρδιάς (και ειδικότερα της ανθρώπινης καρδιάς). Ο τομέας περιλαμβάνει τη διάγνωση και τη θεραπεία των συγγενών ανωμαλιών της καρδιάς, της στεφανιαίας νόσου, της καρδιακής ανεπάρκειας, της βαλβιδικής καρδιακής νόσου και της ηλεκτροφυσιολογίας. Καθήκον του καρδιολόγου είναι να ασχολείται με τη θεραπεία και επίβλεψη της καρδιάς των ασθενών από την μέρα που κάποιος πολίτης τον επισκεφτεί. Το σύστημα του Ηλεκτρονικού Φακέλου Υγείας, θα υλοποιεί και θα διατηρεί τη συλλογή, την αποθήκευση, την ανάκτηση, την επεξεργασία και τη διακίνηση δεδομένων που σχετίζονται με τη φροντίδα και την υγεία της καρδιάς.

Κλείνοντας, θα πρέπει να σημειωθεί ότι με την ανάπτυξη της εφαρμογής αυτής θα γίνει εφικτός ο στόχος της ηλεκτρονικής υγείας στο να μειωθούν ιατρικά λάθη και η γραφειοκρατία. Από τους ιατρικούς φακέλους ασθενών που θα μου παραδώσει ο καρδιολόγος με τον οποίο θα συνεργαστώ θα αντλήσω τις απαραίτητες και πιο χρήσιμες πληροφορίες που θα με βοηθήσουν στο ξεκίνημα της εφαρμογής αυτής. Το βιβλιάριο Υγείας του ασθενή περιέχει τις κατάλληλες ιατρικές πληροφορίες και συγκεκριμένα τα πεδία που αφορούν το καρδιολογικό μέρος του Ηλεκτρονικού Ιατρικού Φακέλου.

1.2 Στόχος Διπλωματικής Εργασίας

Σκοπός της εργασίας αυτής είναι η υλοποίηση μιας εφαρμογής ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου για το Καρδιολογικό Τμήμα. Μια εφαρμογή, απλή στη χρήση, έτσι ώστε η υιοθέτησή της από τα νοσοκομεία μια υγειονομικής περιφέρειας να είναι εφικτή. Ο ηλεκτρονικός αυτός φάκελος θα δημιουργείται μόλις ο πολίτης επισκεφτεί για πρώτη φορά τον καρδιολόγο του, με κύριο στόχο την μακροπρόθεσμη και ασφαλή καταγραφή ιατρικών πληροφοριών σχετιζόμενες με την υγεία της καρδιάς του καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής του. Παράλειψη μου να μην αναφέρω ότι η συγκεκριμένη εφαρμογή δεν θα διαφέρει από οποιαδήποτε άλλη εφαρμογή όσον αφορά τον ηλεκτρονικό φάκελο υγείας σε οποιοδήποτε τομέα αφού και αυτή θα αποτελεί το σημείο αναφοράς του ασθενή. Το ατομικό αναμνηστικό, η παρούσα νόσος, τα φάρμακα, οι αλλεργίες, προηγούμενες νοσηλείες κι επεμβάσεις, καθώς κι εργαστηριακές και παρακλινικές εξετάσεις που προσκομίζει ο ασθενής κι εκείνες στις οποίες υποβάλλεται κατά τη διάρκεια της νοσηλείας του, τα προσωπικά του στοιχεία και το οικογενειακό του ιστορικό. Η διαφορά της συγκεκριμένης εφαρμογής ανάμεσα στις άλλες αναγράφεται στο ότι τα διάφορα προβλήματα υγείας του ασθενούς κατά την διάρκεια της ζωής του αφορούν αποκλειστικά το μέρος της καρδιάς.

Σε αντίθεση με άλλες χώρες της Ευρώπης και την Αμερική, στην Κύπρο η εισχώρηση της πληροφορικής στον χώρο της υγείας, είναι σχεδόν ανύπαρκτη. Το θεωρητικό και πρακτικό κομμάτι της παρούσας διπλωματικής εργασίας αναπτύχθηκε με κύριο σκοπό την ενίσχυση της προσπάθειας για μετάβαση από τον κλασικό ιατρικό φάκελο στον ηλεκτρονικό ιατρικό φάκελο υγείας του ασθενούς.

Προσωπικός μου στόχος είναι το σύστημα που καλούμε να υλοποιήσω να είναι εύκολο στη χρήση του τόσο από τον ιατρό όσο και από τον ίδιο τον ασθενή. Την εφαρμογή αυτή να μπορεί να την διαχειρίζεται ακόμα και ένας ενηλικιωμένος με σκοπό να ενημερώνεται για την κατάσταση της υγείας του, καθώς και να μπορεί να κλείσει από μόνος του το επόμενο ραντεβού στον ιατρό του. Αναμφίβολα, ο πολίτης θα έχει πρόσβαση σε όλα του τα πεδία, αλλά δεν θα μπορεί να τροποποιεί

πληροφορίες που ο ιατρός καταχώρησε στο σύστημα. Στις λειτουργίες δηλαδή της εφαρμογής θα έχουν πρόσβαση ο χρήστες ανάλογα με το τύπο τους. Αναμφίβολα το κάθε δικαίωμα του πολίτη που είχε ανέκαθεν όσον αφορά τα προσωπικά του στοιχεία, καθώς και τα αποτελέσματα των ιατρικών του εξετάσεων να παραμένουν εμπιστευτικά, δεν θα αλλάξει με την εισαγωγή της πληροφορικής στον τομέα της υγείας. Ένας φορέας υγείας θα μπορεί να επέμβει στις πληροφορίες αυτές μόνο με την κατάλληλη άδεια από τους κατόχους.

1.3 Δομή Διπλωματικής Εργασίας

Η διπλωματική εργασία αποτελείται από 7 κεφάλαια.

1ο κεφάλαιο:

Το πρώτο κεφάλαιο αποτελεί μια γενική εισαγωγή των θεμάτων που θα αναλυθούν σε βάθος στην συνέχεια . Περιλαμβάνει τους στόχους αλλά και η δομή της διπλωματικής εργασίας.

2ο κεφάλαιο:

Στο δεύτερο κεφάλαιο θα εστιάσουμε στα τυχόν προβλήματα που θα προκύψουν από την απουσία της Ηλεκτρονικής υγείας και κατ' επέκταση του Ηλεκτρονικού Φακέλου Ασθενούς. Ακολούθως, γίνεται καταγραφή της σχετικής βιβλιογραφίας και μέσω αυτής παρουσιάζονται άλλα παρόμοια συστήματα.

3ο κεφάλαιο:

Στο τρίτο κεφάλαιο περιγράφονται οι απαιτούμενες γνώσεις και τεχνολογίες που αποτελούν τα απαραίτητα δομικά στοιχεία για την δημιουργία και υλοποίηση της διαδικτυακής εφαρμογής. Συγκεκριμένα, περιγράφεται το Λογισμικό Ανάπτυξης και οι γλώσσες προγραμματισμού Python, MySQL, Html, Java αλλά και όλα τα απαιτούμενα συστατικά όπως Css, Javascript, Bootstrap αλλά και Django.

4ο κεφάλαιο:

Στο τέταρτο κεφάλαιο γίνεται αναλυτική περιγραφή της εφαρμογής, αναλύονται οι απαιτήσεις του συστήματος και καθορίζονται οι προδιαγραφές του.

5ο κεφάλαιο:

Στο πέμπτο κεφάλαιο, επεξηγείται η σχεδίαση και η υλοποίηση του συστήματος. Παρουσιάζονται δηλαδή, συγκεκριμένες εικόνες που απεικονίζουν την κατάσταση

της εφαρμογής στις διάφορες παραμέτρους που θα δέχεται σαν είσοδο το σύστημα καθώς και τις κύριες λειτουργίες της.

6^ο κεφάλαιο:

Στο έκτο κεφάλαιο γίνεται λόγος για την αξιολόγηση του συστήματος, τα αποτελέσματα και τον έλεγχο της εφαρμογής. Αναφέρονται οι κύριοι παράγοντες που κάνουν ένα σύστημα αποδεκτό καθώς περιγράφεται και η αποδοτικότητα του σε σχέση με αυτό που κλήθηκε να κάνει.

7^ο κεφάλαιο:

Τέλος, στο έβδομο κεφάλαιο, που αποτελεί και τον επίλογο της διπλωματικής μου εργασίας, καταγράφονται τα συμπεράσματα μετά την ολοκλήρωση αυτής της εφαρμογής. Επίσης το κεφάλαιο αυτό αφιερώνεται σε προτάσεις για μελλοντική εργασία που στοχεύουν στην περαιτέρω ανάπτυξη αυτής της εφαρμογής.

Κεφάλαιο 2

Περιγραφή Προβλήματος και Ανασκόπηση Βιβλιογραφίας

2.1 Περιγραφή Προβλήματος και Ανάγκη Ύπαρξης Ηλεκτρονικού Φακέλου

2.1.1 Συνάντηση με τον ιατρό καρδιολόγο

2.2 Πρόγραμμα ηλεκτρονικής Υγείας epSOS

2.3 Διαλειτουργικότητα

2.4 Παρόμοια συστήματα

2.3.1 Microsoft Access

2.1 Περιγραφή Προβλήματος και Ανάγκη Ύπαρξης Ηλεκτρονικού Φακέλου

Τα προβλήματα που παρατηρήθηκαν στον τομέα της υγείας αναμφίβολα έχουν άμεσο αντίκτυπο στην υγεία του ανθρώπου και ευρύτερα του κοινωνικού συνόλου. Το πρόβλημα εστιάζεται κυρίως στην έλλειψη της τεχνολογίας σε ένα από τους πιο σημαντικούς τομείς της ζωής. Ιδιαίτερα στον δημόσιο τομέα, η ακαταστασία τόσο στην αρχειοθέτηση όσο και στους ιατρικούς φακέλους, η σπατάλη σε αναλώσιμα είδη και φάρμακα, η ταλαιπωρία όχι μόνο από τις χαμένες αναλύσεις αλλά και τις ακτινογραφίες, οι καθυστερήσεις στον προγραμματισμό, η αιώνια έλλειψη κλινών και γενικά η ταλαιπωρία των ασθενών στα δημόσια νοσηλευτήρια, είναι φαινόμενα που εδώ και δεκαετίες ταλανίζουν τον δημόσιο τομέα της Υγείας. Δεν μπορεί να αμφισβητήσει κανείς ότι η εξέλιξη της τεχνολογίας έχει επιφέρει πολλές καινοτόμες αλλαγές στην ζωή του ανθρώπου και πιο συγκεκριμένα στην ποιότητα αυτής. Δυστυχώς όμως τα τελευταία χρόνια έχουμε μείνει στάσιμοι αφού επικρατεί 'αδιαφορία στην αυστηρή αποθήκευση και διατήρηση των ιατρικών στοιχείων των ασθενών. Η διαχείριση των ασθενών ειπώθηκε από πολλούς ως αδιάφορη και άκρως αντιεπαγγελματική.

Σταδιακά και με γοργούς ρυθμούς η τεχνολογία έκανε την εμφάνισή της και στο χώρο της Ιατρικής. Έτσι η ιατρική και η τεχνολογία συγκλίνουν στην φροντίδα ασθενών. Η επιστήμη της πληροφορικής σε συνεργασία με την επιστήμη της

υγείας έκριναν ως αναγκαίο αγαθό την εφαρμογή της τεχνολογίας και στον φάκελο του ασθενή όσο και στην διαδικασία κανονισμού ραντεβού . Η ηλεκτρονική υγεία είναι πλέον ένα απαραίτητο αγαθό αφού με την δημιουργία του και την εφαρμογή αυτού του αγαθού σε όλες τις ιατρικές εστίες η διαδικασία της επικοινωνίας μεταξύ των ιατρών γίνεται πιο εύκολη και έτσι ο εντοπισμός - διασταύρωση διαφόρων προβλημάτων υγείας καθίσταται πιο σίγουρη και ευσταθής. Όπλο της ηλεκτρονικής υγείας είναι ο ιατρικός ηλεκτρονικός φάκελος και έτσι η δημιουργία αυτού γίνεται αναγκαία και επιτακτική για τον κάθε πολίτη. Με τον ιατρικό ηλεκτρονικό φάκελο υγείας η αντιμετώπιση των ασθενών μπορεί να αποβεί ευεργετική, τόσο ως μία μεγάλη εξοικονόμηση κόστους, όσο και από την ποιοτική σκοπιά.

Στην Κύπρο το Υπουργείο Υγείας άρχισε την αξιοποίηση της ηλεκτρονικής υγείας με την τυποποίηση της διαδικασίας δημιουργίας υποδομών για ηλεκτρονικό φάκελο ασθενή καθώς επίσης και την αποτελεσματική ηλεκτρονική διαχείριση υλικών και ηλεκτρονικής συνταγής . Παρόλα αυτά διαπιστώνεται μια σειρά από μεγάλα προβλήματα και αδυναμίες που πρέπει να λυθούν άμεσα αφού έχουν αντίκτυπο στην υγεία του ασθενή και αναμφίβολα στην ελάχιστη αποδοτικότητα και την δια λειτουργικότητα.

Αρχικά ,χρειάζεται να ειπωθεί ότι το σύστημα υγείας στην Κύπρο αποτελείται από δύο παράλληλους τομείς παροχής υπηρεσιών, το δημόσιο και τον ιδιωτικό τομέα. Και οι δυο αυτοί τομείς αντιμετωπίζουν προβλήματα αφού και στους δύο η δια λειτουργικότητα είναι ελλιπής. Ένα μείζον θέμα προς σχολιασμό είναι η συμπλήρωση των λιστών που αφορούν τα στοιχεία των ασθενών. Λίστες οι οποίες είναι χρονοβόρες στην συμπλήρωση τους με αποτέλεσμα την έλλειψη απαραίτητων στοιχείων. Όσον αφορά τη διάγνωση και την πρόληψη, αρκετές φορές έχουμε έρθει αντιμέτωποι με την απώλεια κάποιων ευαίσθητων πληροφοριών που αφορούν την υγεία μας ή ακόμα και το γεγονός ότι με την έλλειψη του ηλεκτρονικού φακέλου ένας ιατρός δεν μπορεί να δει ξεκάθαρα πληροφορίες που αφορούν τον ασθενή και ως εκ τούτου δεν μπορεί να προλάβει δυσάρεστα γεγονότα.

Θα μπορούσαμε να αριθμήσουμε ακόμα ένα πρόβλημα στο τομέα της σύγχρονης ιατρικής το οποίο είναι η λανθασμένη πολλές φορές χορήγηση φαρμάκων , γεγονός που υποδηλώνει την λανθασμένη εικόνα που σχηματίζει ένας ιατρός για ένα ασθενή αφού δεν είναι όλες οι πληροφορίες (πχ αλλεργίες) ορατές σε αυτόν. Έτσι αυτό οδηγεί σε ένα φαύλο κύκλο που δύσκολα αντιμετωπίζεται. Αυτό το πρόβλημα μπορεί να χαρακτηριστεί ανύπαρκτη δια λειτουργικότητα. Δια λειτουργικότητα είναι η δυνατότητα ενός συστήματος, του οποίου οι διεπαφές είναι πλήρως δημόσια τεκμηριωμένες και συνδέεται με άλλα συστήματα, χωρίς περιορισμούς στην πρόσβαση ή οποιουσδήποτε άλλους φραγμούς. Συγκεκριμένα, πολλοί ασθενείς που οδηγούνται στο εσωτερικό ή στο εξωτερικό για τη πραγματοποίηση της θεραπείας τους ή για οποιοδήποτε άλλο σκοπό, αντιμετωπίζουν ένα δυσάρεστο γεγονός. Ο ηλεκτρονικός τους φάκελος δεν είναι ορατός, κάτι που καθιστά αδύνατη τη γνώση των απαραίτητων πληροφοριών για τον ασθενή εκ μέρους του ιατρού, ώστε να παρθούν οι ανάλογες αποφάσεις [3].

2.1.1 Συνάντηση με τον ιατρό καρδιολόγο

Όπως αναφέρθηκα πιο πάνω, το θέμα της ατομικής διπλωματικής μου εργασίας είναι ο ιατρικός ηλεκτρονικός φάκελος υγείας ασθενούς. Συγκεκριμένα καλούμε να αναπτύξω το λογισμικό του ηλεκτρονικού φακέλου με επίκεντρο το καρδιολογικό τμήμα. Έτσι μέσω αυτού και του Πανεπιστημίου Κύπρου μου δόθηκε η ευκαιρία να πραγματοποιήσω συνάντηση με ιατρό της καρδιολογίας από τον ιδιωτικό τομέα , ο οποίος μου επιβεβαίωσε όλες μου τις αμφιβολίες γύρω από τα προβλήματα που αντιμετωπίζει ο τομέας της υγείας λόγω του χειρόγραφου ιατρικού φακέλου. Μετά από αυτήν την συνάντηση και μέσω της συζήτησης που είχαμε με τον ιατρό συνειδητοποίησα την ανάγκη εγκατάστασης του ηλεκτρονικού φακέλου ασθενούς σε κάθε νοσοκομείο ανά το παγκόσμιο.

Κατά την διάρκεια της συνέντευξης συμπέρανα πως μέσα σε ένα περιβάλλον Γενικού Συστήματος Υγείας, ο δημόσιος τομέας, ο ιδιωτικός τομέας και γενικά όλοι οι πάροχοι υπηρεσιών υγείας θα έχουν στο επίκεντρό τους την παροχή υπηρεσιών υγείας προς τον Κύπριο πολίτη. Μου τόνισε πως θέλημα τόσο αυτού όσο και κάθε ιατρού είναι τα ιατρικά δεδομένα του κάθε ασθενή να διακινούνται

και να είναι διαθέσιμα είτε αυτά καταχωρήθηκαν στον ιδιωτικό ή στον δημόσιο τομέα. Ο ασθενής, να έχει τα ίδια δικαιώματα και ίδια πρόσβαση στα στοιχεία και γενικά στον ιατρικό φάκελό του.

Του ανάφερα πως στόχος μας είναι η προώθηση της ασθενο-κεντρικής προσέγγισης και ότι οι τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνιών καθώς και της τηλεϊατρικής θα δίνουν τη δυνατότητα στον κάθε ασθενή- από οποιοδήποτε ιατρικό κέντρο κι αν βρίσκεται και οποιαδήποτε στιγμή- να έχει αυτός ή ο πάροχος ιατρικής φροντίδας τον ιατρικό φάκελο του και τα απαραίτητα δεδομένα τόσο για την καλύτερη ποιότητα και άμεση εξυπηρέτηση όσο και για την έγκυρη πρόσβαση και πληροφόρηση.

Παρόλα αυτά δεν θα μπορούσαν να απουσιάζουν οι αρνητικές αντιδράσεις στο άκουσμα της εφαρμογής της ηλεκτρονικής Υγείας στο κυπριακό σύστημα. Όπως μου ανέφερε ο ιατρός, παρόλα τα θετικά του ηλεκτρονικού φακέλου ο ίδιος δεν μπορεί να αποχωριστεί την παραδοσιακή μέθοδο του χειρόγραφου ηλεκτρονικού φακέλου. Ο ίδιος διαχειρίζεται ένα μικρό ατομικό ηλεκτρονικό σύστημα και ένα από τα αρνητικά που μου τόνισε είναι ότι δεν μπορεί να εκφράσει τις σκέψεις του όπως θα έκανε σε μια κόλλα χαρτί. Ένας μεγάλος αριθμός επαγγελματιών του χώρου υγείας αρνείται να αποδεχτεί τη χρήση των καινούργιων τεχνολογιών, θεωρώντας ίσως το κόστος ένα από τα μεγαλύτερα εμπόδια και τη χρήση των ηλεκτρονικών μέσων δύσκολη, βαρετή και μη ιδιαίτερα φιλική. Ωφελήματα όπως η μείωση ιατρικών σφαλμάτων είναι για αυτούς σε δεύτερη μοίρα.

2.2 Πρόγραμμα ηλεκτρονικής Υγείας epSOS (European Patients Smart Open Services)

Το epSOS είναι το πρώτο ευρωπαϊκό πρόγραμμα ηλεκτρονικής υγείας το οποίο συνδέει μεγάλο αριθμό και ποικιλία χωρών σε μια πρακτική συνεργασία. Αυτό είναι ένα έργο για τη διαλειτουργικότητα της ηλεκτρονικής υγείας το οποίο χρηματοδοτείται από την Ε.Ε. και στόχος του είναι να δημιουργήσει και να αξιολογήσει μια υποδομή υπηρεσιών η οποία θα επιτρέπει τη διασυνοριακή διαλειτουργικότητα των συστημάτων ηλεκτρονικών μητρώων υγείας στην Ευρώπη,

χωρίς να υπερβαίνει νομοθετικές ρυθμίσεις και ήδη υφιστάμενα εθνικά συστήματα [4].

Ως συνεπακόλουθο αυτού, το eρSOS είναι ένα πανευρωπαϊκό έργο που ξεκίνησε τον Ιούλιο του 2008, και που υλοποιείται από δικαιούχους που εκπροσωπούν δώδεκα κράτη μέλη της ΕΕ, συμπεριλαμβανομένων των υπουργείων υγείας, των Εθνικών Κέντρων Τεχνογνωσίας και εκπροσώπους επιχειρήσεων. Ο κύριος στόχος του είναι να αναπτύξει ένα πρακτικό πλαίσιο ηλεκτρονικής υγείας και κατάλληλες υποδομές στον τομέα της Πληροφορικής και Επικοινωνιών που θα επιτρέπουν την ασφαλή πρόσβαση των διάφορων ευρωπαϊκών συστημάτων υγειονομικής περίθαλψης στις πληροφορίες αναφορικά την υγεία του ασθενούς. Στοχεύει στη συνέχεια στο να δοκιμάσει τις μεθόδους αυτές στα πλαίσια ενός Πιλοτικού Έργου Μεγάλης Κλίμακας [5].

Το eρSOS έχει εντοπίσει δύο χωριστές υπηρεσίες ηλεκτρονικής υγείας για τις οποίες αναζητούνται δυσλειτουργικές μέθοδοι στη διασυνοριακή επικοινωνία: Το Συνοπτικό Ιατρικό Ιστορικό Ασθενούς και τις Ηλεκτρονικές Συνταγές.

Οι στόχοι του eρSOS περιορίζονται στην προώθηση της διασυνοριακής διαλειτουργικότητας της ηλεκτρονικής υγείας, στην υποστήριξη της κινητικότητας των ασθενών σε ολόκληρη την Ευρώπη, στην αύξηση της αποτελεσματικότητας και της σχέσης κόστους-αποτελεσματικότητας της διασυνοριακής υγειονομικής περίθαλψης ακόμα και στην παροχή ασφαλούς ιατρικής περίθαλψης όχι μόνο σε εθνικό επίπεδο, αλλά και σε ολόκληρη την Ευρώπη [4].

2.3 Διαλειτουργικότητα

Η διαλειτουργικότητα αναφέρεται στην ικανότητα δύο ή περισσότερων συστημάτων να πραγματοποιούν ανταλλαγή πληροφοριών. Με την χρήση των πληροφοριών που έχουν ανταλλαχθεί, η διαλειτουργικότητα και αυτοματοποιημένη ηλεκτρονική ανταλλαγή αυτών των πληροφοριών, έρχεται να υποστηρίξει την κλινική έρευνα.

Η διαλειτουργικότητα μεταξύ συστημάτων EHR και EDC μπορεί να απλοποιήσει τη συλλογή δεδομένων για μια κλινική έρευνα επιτρέποντας στους κλινικούς ερευνητές και το προσωπικό της μελέτης να συλλάβουν δεδομένα πηγής σε κάθε επίσκεψη του ασθενούς σε οποιοδήποτε σημείο φροντίδας. Αυτά τα διαλειτουργικά συστήματα μπορούν να μειώσουν τα σφάλματα στην μεταγραφή δεδομένων και να παρέχουν δεδομένα που είναι πιο ακριβή και πλήρη για τη βελτίωση της ποιότητας των κλινικών ερευνών και την ερμηνεία των δεδομένων.

Αναμφίβολα προσφέρει την ευκαιρία στους επαγγελματίες του τομέα της υγείας που δεν συμμετέχουν στο πρόγραμμα να γνωρίζουν και να αντιμετωπίζουν τα αναδυόμενα θέματα υγείας που προκύπτουν καθημερινά.

Ο FDA ενθαρρύνει τους χορηγούς και τους κλινικούς ερευνητές να συνεργαστούν με τις οντότητες που ελέγχουν το EHR SE, όπως είναι οι οργανισμοί υγειονομικής περίθαλψης, να χρησιμοποιούν τα συστήματα EHR και EDC που είναι διαλειτουργικά. Μέσω της διαλειτουργικότητας η τεχνολογία μπορεί να διαβιβάσει τα σχετικά δεδομένα του ΗΦΥ στο σύστημα EDC. Για παράδειγμα, τα στοιχεία που προέρχονται από τον ΗΦΥ είναι δημογραφικά στοιχεία, ιατρικό ιστορικό, παρελθόν χειρουργικό ιστορικό, φάρμακα κλπ.

Η διαλειτουργική τεχνολογία μπορεί επίσης να επιτρέψει την πλήρη ενσωμάτωση του συστήματος EDC με το EHR έτσι ώστε ο κλινικός ερευνητής και οι άλλοι πάροχοι υγειονομικής περίθαλψης του ασθενούς να έχουν πρόσβαση σε όλα τα δεδομένα έρευνας και κλινικής περίθαλψης, ανάλογα με την περίπτωση. Επιπλέον, το σύστημα EDC θα μπορούσε να παρέχει τη δυνατότητα ενσωμάτωσης συστημάτων με άλλες κλινικές πληροφορίες για την υγειονομική περίθαλψη όπως συστήματα πληροφοριών ακτινολογίας, εργαστηριακά πληροφοριακά συστήματα [6].

2.3 Παρόμοια συστήματα

2.3.1 Microsoft Access

Το σύστημα με το οποίο ο ιατρός διαχειρίζεται τα δεδομένα των ιατρικών εξετάσεων είναι η microsoft access. Είναι ένα σύστημα διαχείρισης βάσεων δεδομένων της Microsoft που συνδυάζει την μηχανή σχεσιακής βάσης δεδομένων Microsoft Jet με ένα γραφικό περιβάλλον εργασίας χρήστη και εργαλεία ανάπτυξης λογισμικού. Το σύστημα αποτελείται από τις εξής φόρμες:

1. Είσοδος : Η έναρξη της εφαρμογής όπου ο ιατρός συμπληρώνει τα απαραίτητα στοιχεία του ασθενή
2. ΚΛΙΝΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ
 - 2.1 Καρδιαγγειακό σύστημα
 - 2.2 Αναπνευστικό σύστημα
 - 2.3 Κλινικές μετρήσεις
 - 2.4 ΓΕΣ
3. ΠΑΡΑΚΛΙΝΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
 - 3.1 ΗΚΓ
 - 3.2 Θώρακας
 - 3.3 Εξετάσεις αίματος
 - 3.4 Δοκιμασία κόπωσης
 - 3.5 Holter ρυθμού
 - 3.6 Echo καρδιάς
 - 3.7 Holter πίεσης
 - 3.8 Καθετηριασμός
4. Οικογενειακό ιστορικό
 - 4.1 Παράγοντες κινδύνου Στεφανιαίας νόσου

Κεφάλαιο 3

Περιγραφή Λογισμικού Ανάπτυξης και Ανάπτυξη Απαιτούμενης Γνώσης και Τεχνολογιών

- 3.1 Εισαγωγή
 - 3.2 Λογισμικό Ανάπτυξης
 - 3.2.1 MySQLWorkbench
 - 3.2.2 JetBrainsPyCharm
 - 3.2.3 EclipseEE
 - 3.3 Απαιτούμενες Τεχνολογίες
 - 3.3.1 MySQL
 - 3.3.2 Python
 - 3.3.3.1 Css
 - 3.3.3.2 Javascript
 - 3.3.3.3 Bootstrap
 - 3.3.4 Java
 - 3.3.5 Django
-

3.1 Εισαγωγή

Για την επίτευξη του λογισμικού με θέμα τον Ιατρικό Ηλεκτρονικό Φάκελο στο τομέα της καρδιολογίας θα γίνει χρήση των κατάλληλων γλωσσών προγραμματισμού οι οποίες θα αναφερθούν και θα αναλυθούν με λεπτομέρεια σε αυτό το κεφάλαιο. Αναμφίβολα με την χρήση αυτών των γλωσσών προγραμματισμού και με την αλληλεπίδραση μεταξύ τους θα ολοκληρωθεί με επιτυχία το μεγαλύτερο μέρος της Ατομικής μου Διπλωματικής Εργασίας δηλαδή το λογισμικό που θα είναι έτοιμο για εφαρμογή από τους ειδικούς της υγείας.

3.2 Λογισμικό Ανάπτυξης

3.2.1 MySQLWorkbench

Το MySQLWorkbench είναι ένα εργαλείο για τους αρχιτέκτονες βάσεων δεδομένων, προγραμματιστές και DBAs, με το οποίο τους επιτρέπεται η σχεδίαση, η δημιουργία αλλά και η διαχείριση βάσεων δεδομένων. Πιο συγκεκριμένα, το εργαλείο αυτό απλοποιεί το σχεδιασμό και τη συντήρηση της βάσης δεδομένων, αυτοματοποιεί χρονοβόρα και επιρρεπής σε λάθη καθήκοντα και βελτιώνει την επικοινωνία μεταξύ των DBA και της προγραμματιστικής ομάδας. Επιτρέπει σε αρχιτέκτονες δεδομένων να απεικονίσουν τις απαιτήσεις τους, να επικοινωνούν με τους ενδιαφερόμενους φορείς και να επιλύσουν το σχεδιασμό σε διάφορα ζητήματα πριν από μια σημαντική επένδυση όσον αφορά το χρόνο και τους πόρους. Το MySQL Workbench παρέχει τη δυνατότητα μοντελοποίησης δεδομένων για τη δημιουργία σύνθετων μοντέλων ER αλλά και τεκμηρίωση εργασιών , ανάπτυξης SQL, ολοκληρωμένων εργαλείων διαχείρισης για την παραμετροποίηση του διακομιστή, διαχείρισης χρηστών, δημιουργία αντιγράφων ασφαλείας, βελτίωσης της απόδοσης των MySQL εφαρμογών αλλά και εύκολη μετάβαση του Microsoft SQL Server, Microsoft Access, PostgreSQL και άλλους πίνακες, αντικείμενα και δεδομένα σε MySQL. Το εργαλείο αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί από περιβάλλοντα Windows, Linux και Mac OS X [7].

3.2.2 JetBrainsPyCharm

Το PyCharm είναι ένα ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης (IDE) που έχει αναπτυχθεί από την τσεχική εταιρεία JetBrains. Παρέχει ανάλυση κώδικα, ένα γραφικό πρόγραμμα εντοπισμού σφαλμάτων, μια ολοκληρωμένη μονάδα tester, ενοποίηση με συστήματα ελέγχου εκδόσεων (VCSes), και στηρίζει την ανάπτυξη ιστοσελίδων με Django. Το PyCharm είναι μια cross-platform, με τα Windows, Mac OS X και Linux εκδόσεις. Το JetBrains είναι μια εταιρεία ανάπτυξης λογισμικού των οποίων τα εργαλεία απευθύνονται προς τους προγραμματιστές λογισμικού και διαχειριστές του έργου. Το λογισμικό αυτό προσφέρει ένα ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης(IDEs) για τις γλώσσες προγραμματισμού Java, Ruby, HTML/Css, Python, PHP, SQL, Objective-C, C ++, και JavaScript. Με το εργαλείο

αυτό μπορεί να γίνει αναγνώριση ολοκλήρωσης κώδικα, εντοπισμός σφαλμάτων, on-the-fly έλεγχος σφαλμάτων, γρήγορες και αυτόματες διορθώσεις. Ακόμη, έχει ενσωματωμένα διάφορα εργαλεία για εντοπισμό σφαλμάτων(debugger), Git, SVN, υποστήριξη SQL. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί από περιβάλλοντα Windows , Linux και Mac OS X [8].

3.2.3 EclipseEE

Το Eclipse αποτελεί ένα περιβάλλον ποιοτικό και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για ανάπτυξη εφαρμογών σε γλώσσες όπως Java, C++ καθώς και για την ανάπτυξη εφαρμογών διαδικτύου. Παρέχει εργαλεία για προγραμματιστές Java , εργαλεία για Java EE και τις εφαρμογές όσον αφορά το διαδύκτιο, εργαλεία για JPA, JSF, Mylyn, EGit και άλλα. Ένα από τα πιο ισχυρά χαρακτηριστικά του είναι η δυνατότητα που δίνει στον προγραμματιστή να εκτελεί όλα τα βήματα του κύκλου υλοποίησης μέσα από ένα και μόνο περιβάλλον. Δηλαδή η σύνταξη, η μεταγλώττιση, η εκτέλεση και η αποσφαλμάτωση του κώδικα γίνονται μέσα από το ίδιο περιβάλλον αυξάνοντας την παραγωγικότητα των ομάδων υλοποίησης. Παρέχει συμβουλές προς τον προγραμματιστή κατά τη σύνταξη, προτάσεις για την επιδιόρθωση λαθών, έλεγχο εκδόσεων (versioncontrol), refactoring και άλλα πολλά. Διατίθεται τόσο για την πλατφόρμα των Windows όσο και για άλλες πλατφόρμες όπως το Unix/Linux [8].

3.3 Απαιτούμενες Τεχνολογίες

3.3.1 MySQL

Η MySQL είναι ένα σύστημα διαχείρισης σχεσιακών βάσεων δεδομένων ανοιχτού κώδικα (RDBMS- Relational Data-base Management System). Η MySQL λειτουργεί σε πολλές πλατφόρμες όπως AIX, BSDi, FreeBSD, Linux, OS X, Microsoft Windows και πολλά άλλα. Το πρόγραμμα αυτό τρέχει ένα διακομιστή που ελέγχει την πρόσβαση στα δεδομένα για να μπορούν να δουλεύουν πολλοί χρήστες ταυτόχρονα, να παρέχει γρήγορη πρόσβαση και να διασφαλίζει ότι μόνο πιστοποιημένοι χρήστες μπορούν να έχουν πρόσβαση. Χρησιμοποιεί την

SQL(StructuredQueryLanguage), την τυπική γλώσσα ερωτημάτων για βάσεις δεδομένων παγκοσμίως.

Η MySQL είναι δημοφιλής βάση δεδομένων για διαδικτυακά προγράμματα και ιστοσελίδες. Χρησιμοποιείται σε κάποιες από τις πιο διαδεδομένες διαδικτυακές υπηρεσίες όπως το YouTube, τη Wikipedia, το Google, το Facebook και το Twitter. Είναι λογισμικά τα οποία είναι βασισμένα σε μια τεράστια βάση δεδομένων. Μια βάση δεδομένων είναι ένα σύνολο σχετιζόμενων μεταξύ τους δεδομένων αποθηκευμένων και οργανωμένων στο σύστημα DBMS. Μια σχεσιακή βάση δεδομένων χρησιμοποιεί πολλούς πίνακες για την αποθήκευση πληροφοριών διαχωρισμένων σε όσο το δυνατόν πιο απλά μέρη. Έπειτα, παρέχει βελτιωμένη αξιοπιστία και ακεραιότητα δεδομένων και επιτρέπει την αποτελεσματική αποθήκευση, αναζήτηση, ταξινόμηση αλλά και ανάκληση δεδομένων. Είναι ένα λογισμικό που προσφέρεται χωρίς κάποια χρηματική επιβάρυνση και έχει άδεια ανοικτού κώδικα (OpenSource). Ωστόσο αν χρειαστεί να παρθεί κάποια άδεια από κάποια εφαρμογή αυτό θα γίνεται με χαμηλό κόστος.

Όσον αφορά την παρούσα διπλωματική εργασία θα αποτελέσει το μοναδικό εργαλείο για τη δημιουργία του back-end του συστήματος που θα αποτελεί τη βάση δεδομένων για ολόκληρο το σύστημα [10].

3.3.2 Python

Στην διεκπεραίωση της ατομικής διπλωματικής εργασίας η Python θα συμβάλει στη δημιουργία τόσο του front-end του συστήματος, όσο και του back-end του Καρδιολογικού Τμήματος του Ηλεκτρονικού Φακέλου.

Η Python ωστόσο είναι μια δυναμική αντικειμενοστραφής γλώσσα προγραμματισμού, δηλαδή τα προγράμματα δομούνται πάνω σε αντικείμενα τα οποία συνδυάζουν δεδομένα και λειτουργικότητα. Ο κύριος στόχος της είναι η αναγνωσιμότητα του κώδικά της, η ευκολία χρήσης της και το συντακτικό της μέρος που επιτρέπει στους προγραμματιστές να εκφράσουν έννοιες σε λιγότερες γραμμές κώδικα απ' ότι θα ήταν δυνατόν σε γλώσσες όπως η C++ ή η Java.

Διακρίνεται λόγω του ότι έχει πολλές βιβλιοθήκες που διευκολύνουν ιδιαίτερα αρκετές συνηθισμένες εργασίες και για την ταχύτητα εκμάθησης της. Η διαχείριση της γίνεται από το μη κερδοσκοπικό οργανισμό Software Foundation. Προσφέρει ισχυρή υποστήριξη για την ενσωμάτωση με άλλες τεχνολογίες, υψηλή παραγωγικότητα προγραμματισμού σε όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής της και είναι ιδιαίτερος κατάλληλη για μεγάλα ή σύνθετα έργα με μεταβαλλόμενες απαιτήσεις.

Χρησιμοποιεί τη βιβλιοθήκη γραφικών Tkinter, οπότε μπορεί να εκτελεσθεί σε περιβάλλον Linux, Windows και Mac OS X. Η άδεια ανοικτού κώδικα της Python παρέχεται χωρίς κάποιο κόστος και επιτρέπει απεριόριστη χρήση, τροποποίηση αλλά και επιπλέον ανάπτυξη με αποτέλεσμα όλα τα προγράμματα που γράφονται να δουλέψουν σε οποιαδήποτε πλατφόρμα.

Στην Python είναι γρήγορη και εύκολη η κατασκευή πρωτοτύπων (prototyping), γεγονός που οδηγεί στην ανάπτυξη του τελικού συστήματος σε Python. Είναι scripting language για web applications, δηλαδή μπορεί να ενσωματωθεί μέσα σε άλλα προγράμματα. Διαθέτει παράλληλα, ενσωματωμένες δομές δεδομένων όπως λίστες, πίνακες κατακερματισμού και μια αρκετά μεγάλη βιβλιοθήκη που μπορεί να βοηθήσει στη δημιουργία τεκμηρίωσης, βάσεων δεδομένων XML, GUI και άλλα πολλά. Μέσω της Python μπορεί να γραφούν προγράμματα για διαδικτυακές εφαρμογές, αφού παρέχει διασυνδέσεις με τις περισσότερες βάσεις δεδομένων. Διαθέτει μια τεράστια βιβλιοθήκη που μαζί με πολλά άλλα εργαλεία γίνεται ανάπτυξη αριθμητικών και επιστημονικών εφαρμογών. Τέλος, ένα από τα πλεονεκτήματά της είναι ότι αποτελεί ανοικτό κώδικα [10].

3.3.3 HTML

Η HTML είναι το ακρώνυμο από το Hyper Text Markup Language, που σημαίνει γλώσσα χαρακτηρισμού υπερκειμένου. Είναι η κύρια γλώσσα σήμανσης για τις ιστοσελίδες, και τα στοιχεία της είναι τα βασικά δομικά στοιχεία των ιστοσελίδων. Είναι το σύνολο των συμβόλων σήμανσης ή κωδικοί που εισάγονται σε ένα αρχείο που προορίζεται για προβολή μιας σελίδας σε ένα πρόγραμμα

περιήγησης του παγκόσμιου ιστού και γενικότερα για το καθορισμό της λειτουργικότητας της σελίδας.

Ορισμένα στοιχεία έρχονται σε ζεύγη, που δείχνουν πότε κάποια επίδραση οθόνης θα αρχίσει και πότε πρόκειται να τελειώσει. Ο σκοπός ενός web browser είναι να διαβάσει τα έγγραφα HTML και τα συνθέτει σε σελίδες που μπορεί κανείς να διαβάσει ή να ακούσει. Ο browser δεν εμφανίζει τις ετικέτες HTML, αλλά τις χρησιμοποιεί για να ερμηνεύσει το περιεχόμενο της σελίδας.

Τα στοιχεία της HTML χρησιμοποιούνται για να κτίσουν όλους του ιστό τόπους. Η HTML επιτρέπει την ενσωμάτωση εικόνων και άλλων αντικειμένων μέσα στη σελίδα, και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να εμφανίσει δια δραστικές φόρμες. Παρέχει τις μεθόδους δημιουργίας δομημένων εγγράφων καθορίζοντας δομικά σημαντικά στοιχεία για το κείμενο, όπως κεφαλίδες, παραγράφους, λίστες, συνδέσμους, παραθέσεις και άλλα. Μπορούν επίσης να ενσωματώνονται σενάρια εντολών σε γλώσσες όπως η JavaScript, τα οποία επηρεάζουν τη συμπεριφορά των ιστοσελίδων HTML.

Η HTML αποτελεί το βασικό εργαλείο για την δημιουργία των πεδίων που αποτελούν κάθε φόρμα στην ατομική διπλωματική μου εργασία. Θα συμβάλει στη δημιουργία κατάλληλης διαπροσωπείας (interface) μέσω της Python για την αναπαράσταση της διαδικτυακής εφαρμογής του Ηλεκτρονικού Φακέλου για το Καρδιολογικό Τμήμα [12].

3.3.3.1 Css

Η CSS (Cascading Style Sheets) είναι μια γλώσσα υπολογιστή που χρησιμοποιείται για τον έλεγχο της εμφάνισης ενός εγγράφου που έχει γραφτεί με μια γλώσσα σήμανσης. Χρησιμοποιείται δηλαδή για τον έλεγχο της εμφάνισης ενός εγγράφου που γράφτηκε στις γλώσσες HTML και XHTML, δηλαδή για τον έλεγχο της εμφάνισης μιας ιστοσελίδας και γενικότερα ενός ιστό τόπου. Είναι μια γλώσσα υπολογιστή προορισμένη να αναπτύσσει στιλιστικά μια ιστοσελίδα δηλαδή να διαμορφώνει περισσότερα χαρακτηριστικά, χρώματα, στοίχιση και δίνει

περισσότερες δυνατότητες σε σχέση με την html. Για μια όμορφη και καλοσχεδιασμένη ιστοσελίδα η χρήση της CSS κρίνεται ως απαραίτητη [13].

3.3.3.2 Javascript

Η JavaScript (JS) είναι διερμηνευμένη γλώσσα προγραμματισμού για ηλεκτρονικούς υπολογιστές. Αρχικά αποτέλεσε μέρος της υλοποίησης των web browsers, ώστε τα σενάρια από την πλευρά του πελάτη (client-side scripts) να μπορούν να επικοινωνούν με τον χρήστη, να ανταλλάσσουν δεδομένα ασύγχρονα και να αλλάζουν δυναμικά το περιεχόμενο του εγγράφου που εμφανίζεται.

Η JavaScript είναι μια γλώσσα σεναρίων (scriptlanguage) που βασίζεται στα πρωτότυπα (prototype-based), είναι δυναμική, με ασθενείς τύπους και έχει συναρτήσεις ως αντικείμενα πρώτης τάξης. Η σύνταξή της είναι επηρεασμένη από τη C. Η JavaScript αντιγράφει πολλά ονόματα και συμβάσεις ονοματολογίας από τη Java, αλλά γενικά οι δύο αυτές γλώσσες δε σχετίζονται και έχουν πολύ διαφορετική σημασιολογία. Είναι βασισμένη, στα αντικείμενα και ο κώδικας Javascript, συνήθως ενσωματώνεται στον HTML κώδικα. Το μόνο που χρειάζεται είναι η εισαγωγή ενός σεναρίου στις ηλεκτρονικές σελίδες και όταν ένας browser που υποστηρίζει την JavaScript φτάνει στη σελίδα, διαβάζει το σενάριο και ακολουθεί τις οδηγίες. Με τη JavaScript λοιπόν, φτιάχνουμε σενάρια που να εκτελούν αυτόματες εργασίες, για παράδειγμα όταν μια σελίδα του Web ανοίγει ή κλείνει. Τα σενάρια μπορεί να ανοίγουν νέα παράθυρα στον browser και να εμφανίζουν συγκεκριμένα HTML, έγγραφα ή να παρουσιάζουν μια σελίδα επιλεγμένη από τον κατάλογο ιστορικού του browser. Μπορεί επίσης να είναι και πιο περίπλοκα, δηλαδή, ένα σενάριο μπορεί να ελέγχει τα περιεχόμενα μιας φόρμας που θέλει να υποβάλει ένας χρήστης και στη συνέχεια να προειδοποιεί τον χρήστη, αν τα δεδομένα είναι λανθασμένα.

Η JavaScript χρησιμοποιείται και σε εφαρμογές εκτός ιστοσελίδων — τέτοια παραδείγματα είναι τα έγγραφα PDF, οι εξειδικευμένοι φυλλο-μετρητές (site-specific browsers) και οι μικρές εφαρμογές της επιφάνειας εργασίας (desktop widgets). Οι νεότερες εικονικές μηχανές και πλαίσια ανάπτυξης για JavaScript

(όπως το Node.js) έχουν επίσης κάνει τη JavaScript πιο δημοφιλή για την ανάπτυξη εφαρμογών Ιστού στην πλευρά του διακομιστή (server-side) [14].

3.3.3.3 Bootstrap

Το Bootstrap, είναι μια συλλογή εργαλείων ανοιχτού κώδικα (webdesignframework) για τη δημιουργία ιστοσελίδων και διαδικτυακών εφαρμογών. Περιέχει HTML και CSS για τις μορφές τυπογραφίας, κουμπιά πλοήγησης και άλλων στοιχείων του περιβάλλοντος, καθώς και προαιρετικές επεκτάσεις JavaScript. Είναι το πιο δημοφιλές πρόγραμμα στο GitHub και έχει χρησιμοποιηθεί από τη NASA και το MSNBC, μεταξύ άλλων [15].

3.3.4 Java

Για την ατομική διπλωματική μου εργασία η χρήση της Java θα αποτελέσει σημαντικό παράγοντα στην διασύνδεση και στην επικοινωνία ετερογενών συστημάτων (front-end και back-end).

Η Java, υποστηρίζει αποκλειστικά το μοντέλο αντικειμενοστρεφούς προγραμματισμού (object-oriented). Έχει πολλές ομοιότητες με τη C++ καθώς είναι γλώσσα υψηλού επιπέδου αλλά είναι σχετικά πιο απλή γλώσσα, αφού έχει εξαιρεθεί η χρήση δεικτών, (pointers), ενώ η διαχείριση της μνήμης γίνεται από την ίδια τη γλώσσα.

Ένα από τα βασικά πλεονεκτήματα της Java έναντι των περισσότερων άλλων γλωσσών είναι η ανεξαρτησία του λειτουργικού συστήματος και πλατφόρμας. Τα προγράμματα που είναι γραμμένα σε Java τρέχουν ακριβώς το ίδιο σε Windows, Linux, Unix και Macintosh χωρίς να χρειαστεί να ξαναγίνει μεταγλώττιση (compiling) ή να αλλάξει ο πηγαίος κώδικας για κάθε διαφορετικό λειτουργικό σύστημα.

Οτιδήποτε θέλει να κάνει ο προγραμματιστής (ή ο χρήστης) γίνεται μέσω της εικονικής μηχανής της java. Αυτό βοηθάει στο να υπάρχει μεγαλύτερη ασφάλεια

στο σύστημα γιατί η εικονική μηχανή είναι υπεύθυνη για την επικοινωνία χρήστη - υπολογιστή. Ο προγραμματιστής δεν μπορεί να γράψει κώδικα ο οποίος θα έχει καταστροφικά αποτελέσματα για τον υπολογιστή γιατί η εικονική μηχανή θα τον ανιχνεύσει και δε θα επιτρέψει να εκτελεστεί.

Ένα από τα πλεονεκτήματα της Java, είναι το γεγονός ότι παρέχει υψηλό επίπεδο ασφάλειας, δηλαδή η εκτέλεση προγραμμάτων, ελέγχεται από μηχανισμούς ασφαλείας που αποτρέπουν κακόβουλους κώδικες. Επιπρόσθετα, η Java παρέχει συλλέκτη απορριμμάτων (Garbage Collector) ο οποίος χρησιμοποιείται στον τομέα της πληροφορικής για να δηλώσει την ελευθέρωση τμημάτων μνήμης από δεδομένα που δε χρειάζονται και δε χρησιμοποιούνται άλλο.

Εξαίρεση και συνεπώς μειονέκτημα αποτελεί η ταχύτητα της Java. Παρά τις διάφορες βελτιώσεις που έχουν γίνει κατά καιρούς, η συγκεκριμένη αδυναμία είναι συνέπεια ενός από τα πιο ισχυρά χαρακτηριστικά της γλώσσας, της φορητότητας. Το γεγονός πως η Java παράγει ενδιάμεσο κώδικα, ο οποίος στη συνέχεια ερμηνεύεται σε κώδικα μηχανής και όχι απ' ευθείας κώδικα μηχανής την κάνει να υστερεί σε ταχύτητα [16].

3.3.5 Django

Το Django, είναι ένα δωρεάν λογισμικό και ανοιχτού κώδικα. Και είναι ένα υψηλού επιπέδου framework, για web application, γραμμένο σε γλώσσα προγραμματισμού Python και ακολουθεί το αρχιτεκτονικό πρότυπο model-view-controller (MVC). Αποτελείται από το επίπεδο Model που καταγράφει, ποια αντικείμενα, θα χρησιμοποιηθούν στην εφαρμογή και καταγράφει ποιες είναι οι ιδιότητες τους και οι μέθοδοι τους. Παρέχει μια σειρά από χρήσιμα εργαλεία και βιβλιοθήκες για την δημιουργία ιστοσελίδων και φορμών καθώς επίσης παρέχει αυτοματοποιημένη διεπαφή διαχειριστή. Ακόμη, ένα από τα πιο ισχυρά πλεονεκτήματα του, είναι ότι παρέχει ασφάλεια και συγκεκριμένα μηχανισμούς προστασίας στις εφαρμογές που αναπτύσσονται (Web εφαρμογές).

Στο Django, όλα τα μοντέλα βρίσκονται στο αρχείο `models.py`. Έπειτα, το επίπεδο View είναι υπεύθυνο για την παραγωγή της διεπαφής, αποτελείται κυρίως από HTML κώδικα, έχει πρόσβαση σε συγκεκριμένες μεταβλητές. Στο Django τα αρχεία που είναι υπεύθυνα για το View ονομάζονται `templates`. Τέλος, το επίπεδο του Controller ρυθμίζει την αλληλεπίδραση με τον διακομιστή, αποφασίζει πιο View θα κληθεί με πιο Model, επιστρέφει τα δεδομένα που έστειλε ο χρήστης στο κατάλληλο μοντέλο, παρουσιάζει τα δεδομένα του μοντέλου μέσω ενός View, είναι το πρώτο και τελευταίο τμήμα κώδικα που τρέχει καθώς ο χρήστης επισκέπτεται και αλληλεπιδρά σε μια σελίδα που ελέγχει όλη την εφαρμογή [17].

Για την διπλωματική εργασία λοιπόν, θα αποτελέσει το framework για την υλοποίηση των μερών του συστήματος του Ιατρικού Ηλεκτρονικού Φακέλου που θα υλοποιηθούν σε γλώσσα προγραμματισμού Python.

Κεφάλαιο 4

Ανάλυση Απαιτήσεων και Προδιαγραφές

4.1 Εισαγωγή-Σκοπός Ανάλυσης Απαιτήσεων

4.2 Απαιτήσεις Συστήματος

4.2.1 Λειτουργικές Απαιτήσεις

4.2.2 Μη-Λειτουργικές Απαιτήσεις

4.3 Χαρακτηριστικά Χρηστών

4.4 Αρχές για την αποτελεσματική σχεδίαση διαδικτυακού λογισμικού

4.5 Περιορισμοί στο Σχεδιασμό

4.1 Εισαγωγή-Σκοπός Ανάλυσης Απαιτήσεων

Είναι καλύτερο να προλαμβάνεις, παρά να θεραπεύεις. Είναι αποτελεσματικότερο να φτιάχνεις κάτι προσεκτικά σχεδιασμένο από την αρχή, παρά να το διορθώνεις εκ των υστέρων. Καλύτερα να προηγηθεί παρά να έπεσαι, να προλαμβάνεις και να προβλέπεις παρά να περιμένεις την έκβαση και κατόπιν να δράσεις. Γι' αυτό τον λόγο υπάρχει η ανάλυση των απαιτήσεων και των προδιαγραφών η οποία αποτελεί μια από τις σημαντικότερες φάσεις για ένα σύστημα και για αυτό χρειάζεται ιδιαίτερη επιμέλεια και προσοχή κατά την υλοποίησή του.

Η ανάλυση απαιτήσεων είναι μια διαδικασία κατάρτισης μιας λίστας, όπου αναφέρονται οι προδιαγραφές που πρέπει να πληροί το προϊόν πληροφορικής που πρόκειται να δημιουργηθεί. Το προϊόν μπορεί να είναι μια νέα εφαρμογή που αναπτύσσεται κατά παραγγελία. Μπορεί να αποτελεί την εγκατάσταση ενός προγράμματος, την δημιουργία ενός δικτυακής ιστοσελίδας κ.λπ. Οι προδιαγραφές που προσδιορίζονται μπορεί να είναι τεχνολογικές, επιχειρηματικές, λειτουργικές, να σχετίζονται με τη μορφή, το κόστος, τη διάρκεια, το χρόνο απόσβεσης κ.ά.

Στην ανάλυση απαιτήσεων λογισμικού διακρίνεται η ανάλυση απαιτήσεων για την ανάπτυξη νέας εφαρμογής και η ανάλυση απαιτήσεων για κάποιο ήδη υπάρχον πακέτο που πρόκειται να παραμετροποιηθεί για μια επιχείρηση

Στην πρώτη περίπτωση, η ανάλυση απαιτήσεων συνίσταται στην κατάρτιση των προδιαγραφών (λειτουργικών, τεχνολογικών, κ.ά.) που πρέπει να έχει η καινούργια εφαρμογή. Για παράδειγμα, τι ακριβώς θα επιτελεί η εφαρμογή και ποιες δυνατότητες θα προσφέρει στο χρήστη, πόσο γρήγορα θα "τρέχει" και πόσους υπολογιστικούς πόρους θα καταναλώνει, αν θα μπορεί να αναβαθμιστεί, αν θα είναι συμβατή με συγκεκριμένα λειτουργικά προγράμματα, ποιες θα είναι οι λεγόμενες απαιτήσεις συστήματος, και τελικά ποια θα είναι τα κριτήρια που θα καθορίσουν αν η εφαρμογή πληροί τους στόχους που τέθηκαν εξ αρχής.

Στη δεύτερη περίπτωση, η ανάλυση απαιτήσεων σχετίζεται με τον καθορισμό των προδιαγραφών που πρέπει να τηρεί το πρόγραμμα που θα εγκατασταθεί. Σε αυτή την φάση καθορίζονται οι δυνατότητες του προγράμματος, λεπτομερώς, ο χρόνος υλοποίησης του έργου, η σειρά με την οποία θα γίνει η ολοκλήρωση της κάθε φάσης του έργου, ο χρόνος που θα απαιτηθεί για την εκπαίδευση των χρηστών, η συμβατότητα και η επικοινωνία του με άλλες εφαρμογές λογισμικού αλλά και συσκευές που ήδη υπάρχουν στην επιχείρηση, οι δυνατότητες αναβάθμισης, το συνολικό κόστος του έργου, έστω και κατά προσέγγιση, το κόστος για ετήσια συντήρηση και ο χρόνος επενδυτικής απόσβεσης

Συχνά προγραμματιστές, αναλυτές και πελάτες υποτιμούν την ανάλυση απαιτήσεων και δεν της αποδίδουν τη δέουσα σημασία. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία έργων που χρήζουν βελτιώσεων ή αλλαγών, γιατί δεν ανταποκρίνονται στους στόχους και τις επιδιώξεις που είχαν αρχικά τεθεί. Ωστόσο, οι βελτιώσεις και αλλαγές στα έργα πληροφορικής είναι ιδιαίτερα δαπανηρές, δύσκολες και χρονοβόρες, ενώ η πραγματοποίησή τους μπορεί να απαιτήσει εκ θεμελίων αναδημιουργία. Για το λόγο αυτό, η ανάλυση απαιτήσεων θεωρείται εκ των ων ουκ άνευ συστατικό για επιτυχημένη υλοποίηση εφαρμογών [18].

Οι απαιτήσεις χωρίζονται σε δύο κατηγορίες. Τις λειτουργικές και μη λειτουργικές απαιτήσεις. Οι λειτουργικές απαιτήσεις περιγράφουν τι πρέπει να κάνει το σύστημα ως συνάρτηση. Δηλαδή ένα σύστημα που λαμβάνει συγκεκριμένες εισόδους και δίδουν το ανάλογο αποτέλεσμα ως έξοδο . Οι μη

λειτουργικές απαιτήσεις είναι οι ιδιότητες της συμπεριφοράς του συστήματος όπως απόδοσης, αξιοπιστίας και διαλειτουργικότητας.

Για την συλλογή των απαιτήσεων έγινε η διαδικασία ανάλυσης εντύπων. Δηλαδή, έγινε μελέτη του υπάρχοντος υλικού, που περιγράφει το τρέχον σύστημα του ιατρού, όπως οι φόρμες που χρησιμοποιεί ο καρδιολόγος για την συμπλήρωση στοιχείων όσον αφορούν την υγεία του ασθενούς στον καρδιολογικό τομέα.

Για την αποτελεσματική δημιουργία ενός προτύπου εφαρμογής ηλεκτρονικού φακέλου υγείας στην καρδιολογία η ανάλυση απαιτήσεων και προδιαγραφών κρίνεται απαραίτητη. Το πληροφοριακό αυτό σύστημα αποτελεί ένα σύστημα που θα "κτιστεί" με βάση τις αρχές της ανθρωποκεντρικής υγείας και θα επικεντρώνεται στο Καρδιολογικό Τμήμα. Το σύστημα θα περιέχει προσωπικά στοιχεία του ασθενούς, στοιχεία όσον αφορά το οικογενειακό ιστορικό του, πληροφορίες για το ιατρικό του ιστορικό, καθώς και πληροφορίες όσον αφορούν ιατρικές του εξετάσεις που κατά καιρούς ο ιατρός συμπλήρωνε στον ιατρικό του φάκελο.

Η εφαρμογή αυτή, θα βρίσκεται υπό την επίβλεψη του ασθενή και θα είναι προσβάσιμη σε ιατρούς, αφού, τους δοθεί η άδεια από τον κάτοχο. Χωρίς αμφιβολία ο ηλεκτρονικός φάκελος θα αποτελέσει ένα αρχείο αυστηρά προστατευμένο από καταχρήσεις και διαρρεύσεις πληροφοριών αφού θα επιβάλλεται η συγκατάθεση του χρήστη για την οποιαδήποτε επεξεργασία και χρήση των πληροφοριών που βρίσκονται στον φάκελο.

4.2 Απαιτήσεις Συστήματος

4.2.1 Λειτουργικές Απαιτήσεις

Οι λειτουργικές απαιτήσεις αποτελούν ως σύνολο, το πιο σημαντικό τμήμα των προδιαγραφών απαιτήσεων. Χαρακτηριστικό στοιχείο των λειτουργικών απαιτήσεων είναι το ότι περιγράφουν το 'τι' κάνουν οι λειτουργίες του

συστήματος και όχι το 'πως' τις κάνουν. Όσον αφορά τις λειτουργικές απαιτήσεις του Ηλεκτρονικού Φακέλου Υγείας στην Καρδιολογία είναι οι εξής:

Υπαρξη διαφορετικών χρηστών: Στο σύστημα αυτό θα έχουν πρόσβαση δυο κατηγορίες χρηστών. Την πρώτη κατηγορία αποτελεί ο ασθενής ο οποίος θα μπορεί να επεξεργάζεται δεδομένα του Ηλεκτρονικού του Φακέλου όσον αφορά πεδία που αποτελούν προσωπικά του στοιχεία και να βλέπει χωρίς να μπορεί να επεξεργαστεί, τα ιατρικά στοιχεία. Ταυτόχρονα ο ασθενής είναι το άτομο το οποίο θα δίνει την άδεια για την διαχείριση του λογαριασμού που θα έχει. Την δεύτερη κατηγορία αποτελεί ο ιατρός. Με την εξουσιοδότηση που θα έχει από τον ασθενή θα μπορεί να επεξεργαστεί και να ενημερώσει διάφορα ιατρικά δεδομένα όπως την παρούσα νόσο, διάφορες κλινικές μετρήσεις, πληροφορίες όσον αφορούν το καρδιαγγειακό και αναπνευστικό σύστημα καθώς και δεδομένα που αφορούν το οικογενειακό του ιστορικό

Καταχώρηση username και password: Για να κατορθώσει ο χρήστης να έχει πρόσβαση στον ηλεκτρονικό του φάκελο θα πρέπει να καταχωρήσει το κατάλληλο Όνομα Χρήστη (username) και ένα κατάλληλο κωδικό (password) στην αρχική φόρμα του προγράμματος. Έτσι με τον έλεγχο εγκυρότητας των πιο πάνω στοιχείων θα μπορεί να προχωρήσει στις διεργασίες που θέλει να εκτελέσει. Σε περίπτωση, που είναι ένας νέος χρήστης τότε θα του δημιουργούνται αυτόματα τα δυο αυτά στοιχεία και κάθε φορά θα χρησιμοποιούνται για σκοπούς ταυτοποίησης αφού θα καταχωρηθούν και στη Βάση Δεδομένων.

Καταχώρηση/Ενημέρωση προσωπικών στοιχείων ασθενή: Στη φάση αυτή, γίνεται καταχώρηση των δημογραφικών στοιχείων του ασθενή. Στη φόρμα αυτή καταχωρούνται τα εξής στοιχεία: ο αριθμός μητρώου, ημερομηνία εγγραφής, το όνομα, το επίθετο, ο αριθμός ταυτότητας, το φύλο, η ημερομηνία γέννησης, το επάγγελμα, η παραπομπή, η διεύθυνση, ο ταχυδρομικός κώδικας, η πόλη/χωριό, η επαρχία, το τηλέφωνο και κάποια στοιχεία επικοινωνίας όπως αυτά καθορίζονται από την βασική περίληψη ασθενούς (Patient Summary).

Δικαίωμα στη καταχώρηση αλλά και στην επεξεργασία έχει τόσο ο ασθενής όσο και ο ιατρός που θα παρακολουθεί τον ασθενή.

Καταχώρηση/Ενημέρωση Οικογενειακού Ιστορικού: Στη φόρμα αυτή, θα καταγράφονται οποιαδήποτε προβλήματα υγείας υπάρχουν στην οικογένεια του ασθενή. Θα παρουσιάζεται μια λίστα από πεδία τα οποία ο ιατρός καλείται να συμπληρώσει με ναι ή όχι ή ακόμα και να σχολιάσει. Η λίστα αυτή θα αποτελείται από τα εξής πεδία: στεφανιαία νόσος, υπέρταση, αρρυθμίες, δυσλιπιδαιμία, σακχαρώδης διαβήτης, βαλβιδοπάθεια, πρόπτωση μιτροειδούς, αιφνίδιος θάνατος και άλλα που ο ιατρός κρίνει απαραίτητα να προσθέσει. Στην περίπτωση που κάποιο από τα πεδία συμπληρωθεί ως θετικό κρίνετε αναγκαίο να αναφερθούν κάποια σχόλια, τα οποία θα αποδεικνύουν το βαθμό συγγένειας του αρρώστου με τον ασθενή, την ηλικία διάγνωσης και άλλα.

Πρόσβαση στην εισαγωγή και επεξεργασία αυτών των στοιχείων θα έχει ο ιατρός μετά από άδεια του ασθενή. Ο ασθενής θα μπορεί να δει χωρίς να μπορεί να επεξεργαστεί το οικογενειακό του ιστορικό.

Καταχώρηση/Ενημέρωση Σημαντικών Ιατρικών Πληροφοριών για τον ασθενή: Η κατηγορία αυτή αποτελεί πλήθος διαφόρων ειδών φορμών. Φόρμες που ο ιατρός χρειάζεται να συμπληρώσει με μια σύντομη ιατρική έκθεση κάποια ασθένεια, φόρμες οι οποίες πρέπει απλώς να συμπληρώσει αν υπάρχει ή όχι κάποια ασθένεια και φόρμες που περιλαμβάνουν και τα δύο αυτά χαρακτηριστικά. Πρέπει να σημειωθεί ότι στις πιο κάτω φόρμες δικαίωμα επεξεργασίας έχει μόνο ο ιατρός. Ο ασθενής μπορεί να δει τα αποτελέσματα των ιατρικών του εξετάσεων χωρίς να μπορεί να επέμβει και να επεξεργαστεί αυτά τα δεδομένα. Οι φόρμες στις οποίες αναφέρομαι και πρόκειται να σχολιάσω είναι οι εξής:

Κλινικές Μετρήσεις: Στη φόρμα αυτή, καταγράφονται σημαντικές ιατρικές πληροφορίες για τον ασθενή όπως οι σφίξεις, θερμοκρασία, βάρος και ύψος ασθενή. Θα υπάρχει πεδίο με την ημερομηνία της συγκεκριμένης επίσκεψης του ασθενή στον ιατρό και θα συμπληρώνονται κάθε φορά τα πεδία που

προαναφέρθηκαν πιο πάνω τα οποία, κρίνεται αναγκαίο να συμπληρώνονται κάθε φορά.

Καρδιαγγειακό Σύστημα: Στη φόρμα αυτή, καταγράφονται σημαντικές ιατρικές πληροφορίες για τον ασθενή όπως κατά πόσο είναι φυσιολογικός ο αρτηριακός σφυγμός, αν υπάρχει περικαρδιακός ήχος τριβής, φύσημα κ.λπ. Θα συμπληρωθούν επίσης πεδία όσον αφορούν τον φλεβικό σφυγμό, τις περιφερειακές αρτηρίες και την μεταβολή. Τα πιο πάνω πεδία αποτελούν μέρος από τα πεδία της φόρμα αυτής. Υπάρχουν και άλλα πεδία που αφορούν, σημαντικά προβλήματα υγείας του ασθενή όσον αφορά το καρδιαγγειακό σύστημα που θα αναφερθούν με λεπτομέρεια στο επόμενο κεφάλαιο.

Αναπνευστικό Σύστημα: Η φόρμα αυτή αποτελείται από πεδία που χαρακτηρίζουν το αναπνευστικό σύστημα. Καταγράφονται μεταβλητές για τα εξής στοιχεία: αναπνοές, φωνητικές δονήσεις, επικρουστικός και επιπρόσθετος ήχος, αναπνευστικό ψιθύρισμα και αν υπάρχει πλευριτικός ήχος τριβής.

Παρακλινικές Εξετάσεις: Παρακλινικές εξετάσεις είναι όλες οι διαγνωστικού περιεχομένου μικροβιολογικές εξετάσεις καθώς και αλλεργικά τεστ. Η φόρμα αυτή, περιλαμβάνει πληροφορίες, όσον αφορά παρακλινικές εξετάσεις που αφορούν την καρδιά. Συγκεκριμένα, καταγράφονται στοιχεία όπως ,αν έχουν γίνει εξετάσεις αίματος, δοκιμασία κοπώσεως καθετηριασμός και άλλα που ο ιατρός κρίνει χρήσιμα να συμπληρώσει.

Εξετάσεις Αίματος: Η καρδιά χτυπά περίπου 60 φορές το λεπτό και, με κάθε χτύπο, αντλεί αίμα σε όλο το σώμα. Έτσι μέσα από μια εξέταση αίματος μπορεί να γίνουν πάμπολλες διαγνώσεις όσον αφορούν πιθανά ιατρικά προβλήματα γύρω από την καρδιά. Η φόρμα αυτή αποτελείται από πεδία που εκφράζουν διάφορα συστατικά του αίματος που χαρακτηρίζουν κατά πόσο μια εξέταση αίματος είναι καλή ή όχι.

Δοκιμασία Κόπωσης: Στη φόρμα αυτή, καταγράφονται σημαντικές ιατρικές πληροφορίες για τον ασθενή όπως τα διάφορα συμπτώματα που παρουσιάζει ο ασθενής, την αίτια κόπωσης, την ημερομηνία διάγνωσης ακόμη και αντιδράσεις του ασθενή σε φάρμακα/εμβόλια και άλλες σοβαρές αλλεργίες που υπάρχουν. Αναμφίβολα αυτή η φόρμα αποτελείται από διάφορα πεδία που ο ασθενής καλείτε να ακολουθήσει μια σειρά από εξετάσεις έτσι ώστε ο ιατρός στο τέλος της φόρμα να καταγράψει τα συμπεράσματά του.

Αναζήτηση Φορμών: Τόσο ο ιατρός όσο και ο ασθενής έχουν τη δυνατότητα να αναζητήσουν οποιαδήποτε φόρμα τους ενδιαφέρει, οποιαδήποτε στιγμή. Φυσικά, μετά την αναζήτηση ο καθένας θα μπορεί να επιτελέσει το έργο του στις λειτουργίες που του αναλογούν. Δηλαδή, ο ιατρός θα μπορεί να δει και να επεξεργαστεί κάποιες από τις φόρμες ενώ ο ασθενής μονάχα θα μπορεί να τις δει.

Τα ιατρικά πεδία γύρω από το άξονα της καρδιάς είναι εκατοντάδες. Είναι πεδία που πολλές φορές είναι " ακατόρθωτο" για κάποιον επιστήμονα της πληροφορικής να εξηγήσει. Έτσι θα γίνει μια απλή αναφορά σε φόρμες στις οποίες κατοχυρώνονται κάποια προβλήματα, που μπορεί ο ασθενής να παρουσιάζει και έτσι ο ιατρός καλείται να συμπληρώσει κατά την επίσκεψη του ασθενή σε αυτόν. Αυτές οι φόρμες δεν είναι αναγκαίο να συμπληρώνονται κάθε φορά που ασθενής επισκέπτεται τον ιατρό του. Οι φόρμες αυτές αποτελούν ιατρικά πεδία που ένας καρδιολόγος αναμένει να δει σε έναν ηλεκτρονικό φάκελο για να προχωρήσει σε μια διάγνωση/εξέταση. Τα πεδία αυτά αποτελούν οι πιο κάτω φόρμες: Παράγοντες Κινδύνου Στεφανιαίας Νόσου, Καθετηριασμός, Holter Πίεση, Holter Ρυθμού, Echo Καρδιάς, Θώρακας, ΗΚΓ και ΓΕΣ. Αξίζει να σημειωθεί ότι στις πιο πάνω φόρμες περιλαμβάνονται πεδία που ο ιατρός μπορεί να απαντήσει ναι ή όχι. Στην θετική του απάντηση θα πρέπει να αναφερθούν και οι ανάλογες λεπτομέρειες. Επιπρόσθετα, ο ίδιος ο ιατρός μπορεί να επανεκτιμήσει τα αποτελέσματα που περιλαμβάνει η κάθε φόρμα ξεχωριστά και να παραπέμψει αν το κρίνει αναγκαίο, τον ασθενή σε κάποιο άλλο ιατρό οποιασδήποτε ειδικότητας για να εντοπίσει αν υπάρχει κάποιο πρόβλημα.

4.2.2 Μη-Λειτουργικές Απαιτήσεις

Απαιτήσεις Απόδοσης: Θα πρέπει να λάβουμε υπόψη την ταχύτητα απόκρισης, τις αιτήσεις ανά δευτερόλεπτο, αλλά και τον αριθμό των ταυτόχρονων χρηστών. Η απόδοση στο προς υλοποίηση σύστημα ηλεκτρονικού φακέλου υγείας αποτελεί μία πολύ σημαντική απαίτηση που καθορίζει σε μεγάλο βαθμό την ικανοποίηση των αναγκών των χρηστών. Η ταχύτητα με την οποία πρέπει να γίνονται οι αιτήσεις προς τους servers και αντίστοιχα η επιστροφή αποτελεσμάτων θα πρέπει να είναι αρκετά γρήγορη έτσι ώστε να μην υπάρχουν καθόλου καθυστερήσεις

Απαιτήσεις Αξιοπιστίας: Θα πρέπει να λάβουμε υπόψη το ποσοστό των διαδικασιών που εκτελούνται σωστά. Η συντήρηση του συστήματος αποτελεί μια πολύ σημαντική μη-λειτουργική απαίτηση. Ο τεχνολογικός εξοπλισμός θα αποτελείται από ηλεκτρονικούς υπολογιστές με μεγάλη επεξεργαστική ισχύ και από servers με μεγάλες αποθηκευτικές δυνατότητες. Οποιαδήποτε βλάβη παρουσιαστεί, θα πρέπει το σύστημα να ανταπεξέλθει. Έτσι καταλαβαίνουμε τη σπουδαιότητα της συγκεκριμένης απαίτησης.

Απαιτήσεις Δια-λειτουργικότητας: Θα πρέπει να προσδιοριστούν τα συστήματα με τα οποία το σύστημα πρέπει να συνεργάζεται.

Απαιτήσεις υποστήριξης: Το σύστημα μας, όπως γίνεται αντιληπτό, θα λειτουργεί σε εικοσιτετράωρη βάση. Άμεση απαίτηση είναι η συντήρηση του και η ευκολία υποστήριξης από το απαραίτητο προσωπικό. Θα υπάρχει τεχνικό προσωπικό που θα είναι υπεύθυνο για την επιδιόρθωση τυχόν βλαβών και γενικότερα για την συντήρηση του. Όπως επίσης θα υπάρχει το απαραίτητο προσωπικό για την εκμάθηση και υποστήριξη των χρηστών όλη την ημέρα.

4.3 Χαρακτηριστικά Χρηστών

Οι χρήστες της εφαρμογής διαχωρίζονται στις πιο κάτω κατηγορίες:

1. Ασθενής (Χρήση του front office)
2. Ιατρός (Χρήση του front office)
3. Διαχειριστής (Χρήση του back office)

Ο ιατρική επιστήμη διαρκώς εξελίσσεται και προσαρμόζεται στις ανάγκες της κοινωνίας. Είναι γενικά αποδεκτό ότι ο όγκος της πληροφορίας που σχετίζεται με την ιατρική περίθαλψη του ασθενή έχει αυξηθεί πάρα πολύ τα τελευταία χρόνια. Αυτό οφείλεται στην ενσωμάτωση μεγάλου αριθμού εργαστηριακών και παραϊατρικών εξετάσεων στα αρχεία των ασθενών. Επιπρόσθετα, τα καθήκοντα των ιατρών και νοσηλευτών αυξάνονται συνεχώς και η ανάγκη για ασφαλή αρχεία ασθενών γίνεται περισσότερο επιτακτική. Οι κλασικοί φάκελοι ασθενών που βασίζονται στη καταγραφή των δεδομένων του ασθενή σε χαρτί αδυνατούν να συγκρατούν το μεγάλο όγκο πληροφοριών. Έτσι προκύπτει η ανάγκη να δημιουργηθεί ένας ηλεκτρονικός φάκελος ασθενή, όπου θα περιλαμβάνει συγκεντρωμένες όλες τις πληροφορίες της ιατρικής αναφοράς με αποτελεσματικό τρόπο και θα εκμεταλλεύεται τις δυνατότητες των νέων τεχνολογιών με σκοπό την παροχή καλύτερης και ποιοτικότερης ιατροφαρμακευτικής περίθαλψης στον ασθενή

Αναμφίβολα, τον σημαντικότερο ρόλο για την δημιουργία αυτής της εφαρμογής, την διατήρησή αλλά και την συντήρησή της θα έχουν οι ίδιοι οι χρήστες της.

Ασθενής: Η διαφορά που καταγράφεται με την δημιουργία του ηλεκτρονικού φακέλου έναντι του χειρόγραφου φακέλου είναι η εξουσιοδότηση που παρέχεται στον πολίτη-ασθενή ο οποίος έχει τον πλήρη έλεγχο του φακέλου του χωρίς όμως να μπορεί να τροποποιεί τις διαγνώσεις του ιατρού. Εντούτοις θα μπορεί να επεξεργάζεται μονάχα τα δημογραφικά στοιχεία τα οποία μπορεί να καταχωρήσει και ο ίδιος. Είναι ο μοναδικός χρήστης που θα έχει καθολική πρόσβαση σε όλα τα μέρη του ΗΦΠ. Εφόσον έχει τον πλήρη έλεγχο της εφαρμογής, ο ίδιος θα δίνει την έγκρισή του για την εκτέλεση λειτουργιών που

προμηνύουν τη συγκατάθεσή του για να εκτελεστούν. Ο ασθενής δε χρειάζεται να έχει τις δεξιότητες ανθρώπων που ασχολούνται με τους υπολογιστές σε επαγγελματικό επίπεδο για να χρησιμοποιήσει την εφαρμογή, αρκεί να έχει μια γενικότερη αντίληψη του περιβάλλοντος ενός συστήματος και της διαδοχής των ενεργειών. Οι απαιτήσεις των ασθενών αποτελούν πρωταρχικές απαιτήσεις του συστήματος.

Ιατρός: Ο κάθε ιατρός, εφόσον είναι εξουσιοδοτημένος από τον ασθενή του θα μπορεί να έχει πρόσβαση σε όλα τα πεδία του ηλεκτρονικού φακέλου που αφορούν την ειδικότητα του και σε πεδία άλλων ειδικοτήτων που τέθηκαν ως αναγκαία για την συγκεκριμένη ειδικότητα. Πιο συγκεκριμένα, εφόσον ο ασθενής έχει μπει στη σελίδα με το προσωπικό και ιατρικό προφίλ του, ο ιατρός μπορεί να αυθεντικοποιηθεί τοποθετώντας το συνθηματικό και τον κωδικό πρόσβασης του για να προχωρήσει στην επεξεργασία δεδομένων. Δεν είναι αναγκαίο να έχει γνώσεις σε θέματα χρήσης λογισμικού, αρκεί όπως και ο ασθενής, να έχουν μια γενικότερη αντίληψη των συστημάτων. Τα δικαιώματα τους είναι η ανάγνωση, εγγραφή, διαγραφή και η τροποποίηση ιατρικών δεδομένων.

Διαχειριστής: Διαχειριστές είναι οι χρήστες οι οποίοι είναι υπεύθυνοι για την ομαλή λειτουργία του συστήματος. Πρόκειται για την ομάδα χρηστών που θα συντηρεί το απαραίτητο ηλεκτρονικό εξοπλισμό και θα έχει πρόσβαση στις βάσεις δεδομένων για την προστασία των ιατρικών πληροφοριών. Ο Διαχειριστής της εφαρμογής ,στον παρόν στάδιο, θα είναι ο παροχέας της εφαρμογής. Σαν διαχειριστής έχει πρόσβαση σε όλα τα μέρη της εφαρμογής και συγκεκριμένα μπορεί να τροποποιήσει δεδομένα ακόμα και να προσθέσει λειτουργίες που θα προκύψουν από νέες απαιτήσεις του συστήματος. Έτσι αναπόφευκτα πρέπει να είναι ενημερωμένος για τις απαιτήσεις που έχει η εφαρμογή όσον αφορά το διαδίκτυο και τη διαχείριση βάσης δεδομένων.

4.4 Αρχές για την αποτελεσματική σχεδίαση διαδικτυακού λογισμικού

Από την στιγμή λοιπόν που οι διαδικτυακές εφαρμογές έχουν μπει για τα καλά στην ζωή μας, αξίζει να επικεντρώσουμε το ενδιαφέρον μας στις σχεδιαστικές τους απαιτήσεις, προκειμένου να πληρούν κάποια ελάχιστα πρότυπα από την ανάλυση απαιτήσεων μέχρι το στάδιο της εγκατάστασης. Για την αποτελεσματική σχεδίαση ενός συστήματος ,πρέπει να λάβουμε υπόψη κάποιες αρχές ,με απώτερο σκοπό να κάνουμε όσο τα δυνατό καλύτερη την αλληλεπίδραση χρήστη και υπολογιστή.

Η ευχρηστία (Usability), είναι ένα μέτρο της ποιότητας της εμπειρίας του χρήστη, όταν αυτός αλληλεπιδρά με ένα αλληλεπιδραστικό (interactive) προϊόν. Σύμφωνα με το πρότυπο ISO 9241,ευχρηστία είναι: «...ο βαθμός στον οποίο ένα προϊόν μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να πετύχει συγκεκριμένους στόχους με αποτελεσματικότητα, ικανότητα και ικανοποίηση (από πλευράς χρήστη) μέσα σε ένα συγκεκριμένο πλαίσιο χρήσης.»

Στην ενότητα αυτή περιγράφονται οι σημαντικότερες και οι πιο συχνά χρησιμοποιούμενες αρχές.

Αρχή της σκιαγράφησης των εν δυνάμει χρηστών: Είναι η αρχή η οποία καθορίζει, το γεγονός ότι πρέπει να γνωρίζουμε ποιοι είναι οι εν δυνάμει χρήστες, τους στόχους τους, τις δυνατότητες και την εμπειρία τους, τις ανάγκες τους.

Αρχή της έκθεσης λειτουργιών: Είναι η αρχή με την οποία ο χρήστης πρέπει να αντιλαμβάνεται άμεσα όλες τις δυνατές λειτουργίες, που του παρέχει το πρόγραμμα.

Αρχή της συνοχής: Είναι η αρχή στην οποία παρόμοια στοιχεία του interface πρέπει να έχουν παρόμοια συμπεριφορά.

Αρχή εστίασης προσοχής: Κάποια στοιχεία του interface αποσπούν περισσότερο την προσοχή του χρήστη από κάποια άλλα όπως διάφοροι τρόποι με τους οποίους μπορούμε να τραβήξουμε την προσοχή του χρήστη σε κάποιο αντικείμενο.

Αρχή της βοήθειας στο χρήστη: Είναι η αρχή που μας επιδεικνύει ότι πρέπει να προσφέρουμε βοήθεια και μέσω της εφαρμογής στο χρήστη. Επιπρόσθετα πρέπει να ξέρουμε και για το πώς μπορούμε να του την προσφέρουμε.

Αρχή της ασφάλειας: Είμαστε υποχρεωμένοι να μειώσουμε την ανασφάλεια των χρηστών σχεδιάζοντας ένα interface, το οποίο προβλέπει, προλαμβάνει και διορθώνει τα πιθανά λάθη των χρηστών.

Αρχή της αισθητικής και της λεπτομέρειας: Μια καλοφτιαγμένη εφαρμογή με εικόνες και γραφικά, χωρίς ιδιαίτερες υπερβολές, αναμφίβολα επηρεάζει θετικά την διάθεση του χρήστη.

Αρχή της προσωποποίησης: Με την αρχή αυτή τονίζεται ότι σε πολύπλοκες εφαρμογές πρέπει να δίδεται η δυνατότητα στο χρήστη να ρυθμίσει κάποια χαρακτηριστικά του interface, βάσει των αναγκών και των προτιμήσεών του [19].

4.5 Περιορισμοί στο Σχεδιασμό

Για να είναι εφικτή, η λειτουργία της διαδικτυακής εφαρμογής, απαραίτητη προϋπόθεση είναι να υποστηρίζεται από όλα τα προγράμματα περιήγησης (browsers), όπως Google Chrome, Mozilla Firefox, Internet Explorer κτλ.

Για πρόσβαση στην εφαρμογή απαραίτητη είναι η χρήση αναγνωριστικού του χρήστη, έτσι ώστε η πρόσβαση στο σύστημα να είναι ελεγχόμενη και να εμποδίζεται η χρήση της εφαρμογής από μη εξουσιοδοτημένους χρήστες. Με αυτό τον τρόπο ελέγχεται η πρόσβαση στο σύστημα και εμποδίζεται η χρήση της εφαρμογής από μη εξουσιοδοτημένους χρήστες, και ως εκ τούτου περιορίζονται τυχόν κακόβουλες ενέργειες στο σύστημα. Επίσης, με την ταυτοποίηση του χρήστη υποδεικνύεται το είδος του χρήστη, αφού αναλόγως με τον τύπο του

χρήστη η πρόσβαση του σε δεδομένα και πληροφορίες του συστήματος διαφοροποιείται.

Η πλοήγηση στην εφαρμογή, πρέπει να είναι κατανοητή και εύκολη μεταξύ των διαφόρων λειτουργιών της, ώστε οι ενέργειες να διαδέχονται η μία την άλλη χωρίς ο χρήστης να προσπίπτει σε ανεπιθύμητες καταστάσεις του συστήματος. Στόχος είναι ο χρήστης να επιτυγχάνει το σκοπό του γρήγορα, αποτελεσματικά και χωρίς ιδιαίτερη δυσκολία.

Κεφάλαιο 5

Σχεδιασμός και Υλοποίηση του Συστήματος

5.1 Εισαγωγή

5.2 Πλατφόρμα FI-STAR

5.2.1 Specific Enablers (SEs)

5.2.1.1 EPSOS SE (back - end)

5.2.1.2 PACS SE (back - end)

5.2.1.3 EHR SE

5.3 Σχεδιασμός Διαδραστικού Συστήματος

5.3.1 Αρχές ανθρωποκεντρικού σχεδιασμού

5.3.1.1 Πρωτότυπα φορμών

5.3.1.2 Σενάρια Χρήσης Εφαρμογής Τελικού Συστήματος

5.4 Βάση Δεδομένων (Database- DB)

5.4.1 Γενική Εισαγωγή

5.4.2 Βάση Δεδομένων Καρδιολογικού Τμήματος

5.1 Εισαγωγή

Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται πλήρης αναφορά όλων των ενεργειών και βημάτων που πραγματοποιήθηκαν για τον σχεδιασμό και την υλοποίηση της εφαρμογής ηλεκτρονικού φακέλου υγείας για το καρδιολογικό τμήμα σε ένα πρωταρχικό στάδιο. Θα ήταν παράλειψη μου να μην αναφερθεί το γεγονός ότι, για την ανάπτυξη αυτού του συστήματος ακολουθήθηκε μια αυστηρή ιεραρχία βημάτων όπως αυτά καθορίστηκαν από το προηγούμενο κεφάλαιο και τα οποία είναι βασισμένα στις απαιτήσεις που καταγράφηκαν κατά τη φάση Ανάλυσης Απαιτήσεων. Στον σχεδιασμό του συστήματος και υλοποίηση περιγράφονται με στιγμιότυπα οθόνης οι φόρμες που θα υπάρχουν στη διαδικτυακή εφαρμογή του καρδιολογικού μέρους του ιατρικού φακέλου. Ακόμη, περιγράφεται και η βάση δεδομένων που έχει δημιουργηθεί στα πλαίσια της υλοποίησης του ηλεκτρονικού μέρους του καρδιολογικού φακέλου.

5.2 Πλατφόρμα FI-STAR

Το ερευνητικό έργο FI-STAR (Future Internet – Social Technological Alignment in Healthcare)θα αναπτύξει υπηρεσίες στο χώρο της Υγείας βασισμένες στις τεχνολογίες του Future Internet (FI), αξιοποιώντας τα αποτελέσματα της πρώτης φάσης του FI-PPP. Θα είναι σε θέση να συνεχίσει μετά το πέρας του έργου βάσει ενός βιώσιμου επιχειρηματικού μοντέλου. Το FI-STAR θα πραγματοποιήσει μια διαφορετική προσέγγιση με σκοπό την απόλυτα ικανοποιητική ανταπόκριση στις απαιτήσεις της παγκόσμιας βιομηχανίας στον τομέα της Υγείας. Η διαφορετική αυτή προσέγγιση, που λειτουργεί 'αντίστροφα' από τα μέχρι τώρα δεδομένα, επιτυγχάνεται μέσω των τεχνολογιών του Cloud.

Πιο συγκεκριμένα, ο βασικός σκοπός του FI-STAR είναι να προσεγγίσει τα δεδομένα με το κατάλληλο λογισμικό, παρά το λογισμικό με τα κατάλληλα δεδομένα. Το FI-STAR θα δημιουργήσει ένα σταθερό, ισχυρό framework βασισμένο στην αρχιτεκτονική 'το λογισμικό προς τα δεδομένα'. Η πλατφόρμα αυτή που αρχικά ξεκίνησε με τη συνεργασία 7 χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Νορβηγία, Ηνωμένο Βασίλειο, Ισπανία, Ιταλία, Γερμανία, Πολωνία), τελικά συγκλίνει στο να γίνει αυτόνομη και να συνεχίσει ως ένα βιώσιμο οικοσύστημα για όλες τις ομάδες χρηστών στην παγκόσμια υγειονομική περίθαλψη βελτιώνοντας έτσι την ποιότητα ζωής των ασθενών. Προκειμένου να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις που προκύπτουν από το τομέα της υγείας, η πλατφόρμα fi-star κτίζεται πάνω στο μοντέλο του cloud computing. Σκοπός της πλατφόρμας αυτής όπως αναφέρει το όνομα της είναι το future internet. Ως εκ τούτου σκοπό της αποτελούν:

1. Information as a service (Σωστή κατανομή πληροφοριών)
2. Software as a service (Παροχή λογισμικού μέσω διαδικτύου)
3. Platform as a service (Παροχή υπηρεσιών μέσω διαδικτύου)
4. Infrastructure as a service (Παροχή εικονικών υπολογιστικών πόρων μέσω διαδικτύου)

Η πλατφόρμα FI-WARE στην οποία στηρίζεται η FI-STAR παρέχει open standard APIs (Application Programming Interfaces) τα οποία βοηθούν στην ευκολότερη σύνδεση με το διαδίκτυο. Ταυτόχρονα υποστηρίζουν αποτελεσματικές και χρήσιμες υπηρεσίες που αφορούν και τον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης παρέχοντας κάποιους generic enablers, συγκεκριμένα 36, στους οποίους στηρίζονται οι developers της πλατφόρμας FI-STAR για τη δημιουργία των specific enablers ούτως ώστε να καλύψουν τις ανάγκες που δημιουργούνται για μια καλύτερη υγειονομική περίθαλψη.

Μέσω του κύκλου ζωής των Generic Enablers (GEs) δημιουργείται μια αλυσίδα ζωτικής σημασίας που επιτρέπει στο FI-STAR να συνεχίσει την ανάπτυξή του και μετά το πέρας του έργου. Το FI-STAR θα οικοδομήσει μια κοινότητα με σκοπό να δημιουργήσει ένα ζωντανό οικοσύστημα για όλες τις ομάδες των ατόμων στον τομέα της Παγκόσμιας Υγείας και σε παρεμφερείς αγορές βασισμένες στο FI-PPP.

Το FI-STAR θα αναπτύξει και θα υλοποιήσει 7 αρχικές δοκιμές σε όλη την Ευρώπη, εξυπηρετώντας πάνω από 4 εκατομμύρια ανθρώπους. Μέσω αυτών, θα επικυρώσει την άρτια λειτουργία της κεντρικής πλατφόρμας του FI-PPP κάνοντας χρήση των λειτουργιών των GEs, με σκοπό την ανάπτυξη του framework και την εισαγωγή εξαιρετικά γρήγορων διαδραστικών εφαρμογών για το χρήστη.

Επίσης η πλατφόρμα αυτή θα εμπλακεί ενεργά με το FI-PPP ώστε να προτείνει προδιαγραφές και πρότυπα. Θα γίνει χρήση των πιο σύγχρονων ψηφιακών τεχνολογιών πολυμέσων με στόχο τη δημιουργία κοινότητας και θα προετοιμάσει τη Φάση 3 μέσω στοχευμένης προσέλευσης νέων συνεργατών μέσω των open calls.

Τέλος, το FI-STAR θα συνεργαστεί με τα υπόλοιπα έργα του FI-PPP αλληλοεπιδρώντας με όλους τους απαραίτητους φορείς. Το FI-STAR αποτελεί ευκαιρία για την εφαρμογή του FI-PPP στον τομέα της Υγείας, προσφέροντας στο κοινό τυποποιημένο και πιστοποιημένο λογισμικό που περιλαμβάνει μια ασφαλή και ισχυρή πλατφόρμα, η οποία εκμεταλλεύεται όλα τα οφέλη του Cloud

Computing και εγγυάται την προστασία των προσωπικών δεδομένων μέσα στο Cloud [20].

5.2.1 Specific Enablers (SEs)

Οι specific enablers της FI-STAR πλατφόρμας είναι συνολικά 24, εκ των οποίων οι 18 είναι back-end και ενώ οι υπόλοιποι 6 είναι front-end. Με τους 24 αυτούς enablers μπορούν να επιτευχθούν τα εξής:

1. Διαχείριση ηλεκτρονικών ιατρικών μητρώων (EHR SE)
2. Ενσωμάτωση και αποθήκευση ιατρικών εγγραφών (Storage SE)
3. Επικοινωνία ιατρικών συστημάτων μεταξύ διαφορετικών χωρών (NCP)
4. Ασφάλεια πληροφοριών και πιστοποίηση ταυτότητας (Security Management enablers)

Παρέχεται επίσης διασφάλιση των προσωπικών στοιχείων των χρηστών. Τα back-end χαρακτηριστικά προσφέρουν τις τυπικές λειτουργίες πυρήνα για τη διαχείριση των υπηρεσιών. Τα front-end χαρακτηριστικά που αντιπροσωπεύουν το χρήστη μαζί με τις συσκευές διαδικτύου και τις διασυνδέσεις της προσβασιμότητας. Ο φορέας παροχής υπηρεσιών δικτύου στηρίζεται τόσο σε front-end όσο και σε back-end πεδία με τη χρήση κατάλληλων enablers λογισμικού για την επίτευξη της επικοινωνίας και τη δια-λειτουργικότητα της εφαρμογής. Μερικοί από τους βασικούς enablers που χρησιμοποιεί η πλατφόρμα είναι:

1. Management/Administration Enabler: διαμόρφωση και παρακολούθηση του συστήματος.
2. Security - Management/Administration Enablers: διαχείριση χρηστών – πιστοποίηση ταυτότητας και παροχή δικαιωμάτων
3. Rest Interface Enabler: επικοινωνία του συστήματος με άλλα modules
4. Storage Component Enabler: αποθήκευση και ανάκτηση δεδομένων από τη βάση
5. Timing Service Component / Event Manager Component: διαχείριση events

6. epSOS SE: παροχή λειτουργικότητας του patient summary (συμπεριλαμβανομένου του NCP – National Contact Point)
7. PACKS SE: απεικόνιση δεδομένων
8. EHR SE: patient summary του ασθενή

Η πλατφόρμα FI-WARE, στην οποία στηρίζεται η πλατφόρμα FI-STAR όπως προαναφέραμε, παρέχει open standard APIs, τα οποία βοηθούν στην ευκολότερη σύνδεση με Internet of Things (IoT) devices, επεξεργάζεται δεδομένα και media σε πραγματικό χρόνο και με μεγάλη κλίμακα, εκτελεί ανάλυση μεγάλων δεδομένων (Big Data) ή ενσωματώνει χαρακτηριστικά για αλληλεπίδραση με το χρήστη. Η FI-STAR, πλατφόρμα στηρίζεται στη FI-WARE, πλατφόρμα τα χαρακτηριστικά των generic enablers της οποίας συνοψίζονται ως εξής:

1. Cloud
2. Open source
3. Big Data
4. Internet of Things
5. Smart Cities
6. Opens APIs
7. Open Data

5.2.1.1 EPSOS SE (back-end)

Το epSOS SE, είναι μια back-end API που καλύπτει την ανταλλαγή των συνοπτικών στοιχείων του ασθενούς. Περιλαμβάνει τη βασική και την εκτεταμένη περίληψη του ασθενούς (PS) ως σύνολα δεδομένων όπως υποδεικνύεται από το μεγάλης κλίμακας πιλοτικό έργο epSOS.

Επίσης, το epSOS SE προσφέρει τη λειτουργικότητα για την ανάπτυξη του client site και του client connector σε μία διαδικτυακή πύλη στο τοπικό Εθνικό Σημείο Επαφής, όπως αυτή ορίζεται από το epSOS LSP και σύμφωνα με τις συστάσεις και τις κατευθυντήριες γραμμές που προσφέρονται από την πλατφόρμα OpenNCP.

5.2.1.2 PACS SE (back- end)

Το PACS SE, είναι μια back-end API ανεπτυγμένη σε cloud-based αρχιτεκτονική FI-STAR και των σχετικών προϋποθέσεων. Ουσιαστικά, δρα ως ένας διακομιστής DICOM και παρέχει τις ακόλουθες λειτουργίες:

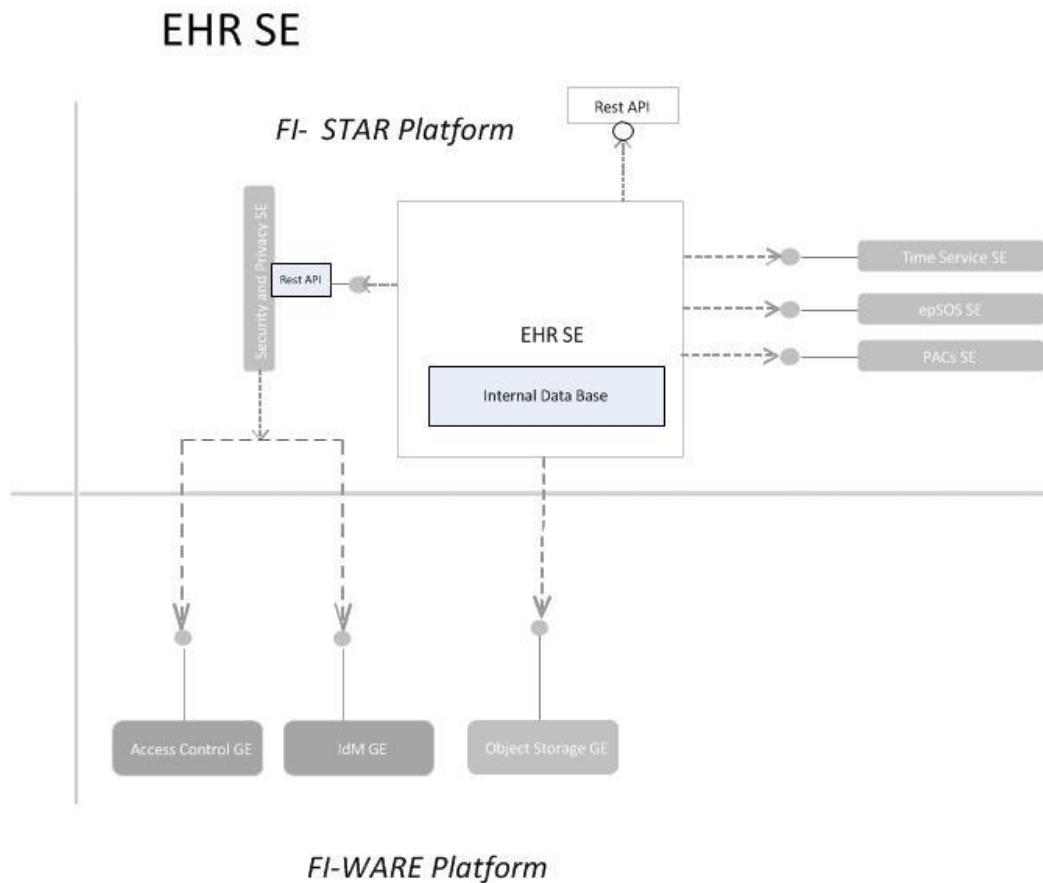
1. Archive Content Administration συμπεριλαμβανομένων των λειτουργικών δυνατοτήτων αποθήκευσης/ αίτησης/ ανάκτησης δεδομένων
2. Application Entity (AE) Management
3. Worklist Management and administration
4. Modality Performed Procedure Step (MPPS) Management and administration
5. Audit Repository based on Integrating the Healthcare Enterprise Audit Trail and Node Authentication (IHE) ATNA) audit logging

Τα πρότυπα IHE που θα υλοποιηθούν στο PACS SE είναι το IHE XDS, ως αποθετήριο για έγγραφα και το IHE XDS -I ,ως αποθετήριο για απεικονιστικά έγγραφα. Τα έγγραφα απεικόνισης περιλαμβάνουν τις μελέτες απεικόνισης (εικόνες, μετρήσεις, τα αποτελέσματα από την ανάλυση πακέτων, παρουσίαση καταστάσεων), τις διαγνωστικές εκθέσεις για τις μελέτες απεικόνισης και τις βασικές επιλογές εικόνας που σχετίζονται με το περιεχόμενο της έκθεσης και τη διαγνωστική σημασία τους.

5.2.1.3 EHR SE

Ο EHR SE, είναι ένας από τους ειδικούς enablers που θα υλοποιηθεί σε back-end API και θα συνδέεται με τους epSOS SE και PACS SE. Το σύστημα HER SE έχει σχεδιαστεί για να εκπροσωπεί και να καταγράφει με ακρίβεια την κατάσταση του ασθενούς ανά πάσα στιγμή. Παρέχει τη δυνατότητα για ένα ολοκληρωμένο ιστορικό ασθενούς το οποίο πρέπει να είναι ακριβείς, κατάλληλο και ευανάγνωστο. Μειώνει τις πιθανότητες της αντιγραφής δεδομένων καθώς υπάρχει μόνο ένα τροποποιήσιμο αρχείο, το οποίο είναι διαρκώς ενημερωμένο όταν προβάλλονται σε μεταγενέστερη ημερομηνία.

Τα σχετικά πρωτόκολλα, τα πρότυπα και τις τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται για την εφαρμογή είναι σε συμφωνία με το πιλοτικό μεγάλης κλίμακας epSOS. Επίσης, ο EHR SE θα υποστηρίξει το ηλεκτρονικό αρχείο ασθενούς και θα είναι σε θέση να υποστηρίξει την περίληψη του ασθενούς, τόσο τη βασική όσο και τις εκτεταμένες εκδόσεις, με βάση το epSOS SE καθώς και τη μονάδα απεικόνισης εργαστηριακών εξετάσεων με βάση το PACS SE [21].



[21.1]

5.3 Σχεδιασμός Διαδραστικού Συστήματος

5.3.1 Αρχές ανθρωποκεντρικού σχεδιασμού

Χωρίς αμφιβολία για να μπορέσουμε να επιτύχουμε ένα στόχο που στη συγκεκριμένη περίπτωση αποτελεί ο σχεδιασμός και η υλοποίηση του συστήματος, θα πρέπει να ακολουθήσουμε μια ιεραρχία βημάτων όπως αυτά αναγράφηκαν στην φάση ανάλυσης απαιτήσεων. Για τον σκοπό αυτό υπάρχουν ορισμένες τρεις βασικές αρχές ανθρωποκεντρικού σχεδιασμού που διέπουν τις βασικές δραστηριότητες της διαδραστικής σχεδίασης. Ως πρώτη αρχή έχουμε την εστίαση στις προτιμήσεις των χρηστών του συστήματος και στις ενέργειες αυτών με τον επερχόμενο σύστημα ή και με τον παρόν σύστημα. Η δεύτερη αρχή τονίζει ότι σε όλες τις φάσεις σχεδιασμού θα πρέπει να μετρούμε την αντίδραση των χρηστών με το σύστημα. Αυτό μπορεί πολύ ευκολά να επιτευχθεί παρουσιάζοντας στους χρήστες ένα πρωτότυπο δ επιφανειών, εγχειριδίων και προσομοιωτών, καταγράφοντας τα πιθανά προβλήματα που δημιουργούνται με την χρήση αυτών. Τέλος η τρίτη αρχή που πρέπει να ακολουθήσουμε για την ολοκλήρωση της διαδικασίας σχεδίασης και υλοποίησης είναι η επαναληπτική διαδικασία σχεδίασης [22].

Μεθοδολογία LUCID (Logical User-Centred Interactive Design)

Μεθοδολογία είναι ένα οργανωμένο σύνολο διαδικασιών και ενεργειών που στοχεύουν στο επιθυμητό αποτέλεσμα. Περιγράφεται από φάσεις – βήματα και ορίζει την φυσική υλοποίηση του κύκλου ζωής ενός πληροφοριακού συστήματος. Για το παρόν σύστημα χρησιμοποιήθηκε η μεθοδολογία LUCID (Logical User – Centered Interactive Design) αφού το σύστημά μας είναι ανθρωποκεντρικό.

Η μεθοδολογία αυτή έχει τις ακόλουθες φάσεις:

Φάση 1: Ανάπτυξη αρχικής ιδέας

Στην 1^η φάση ολοκληρώνεται η δημιουργία της αρχικής ιδέας προϊόντος και μέσο αυτής ορίζεται ο επιχειρησιακός στόχος του συστήματος. Ταυτόχρονα

δημιουργείται η ομάδα σχεδιασμού ευχρηστίας, προσδιορίζονται οι τυπικοί χρήστες του συστήματος καθώς και οι τεχνικοί, περιβαλλοντικοί παράμετροι. Για την επιτυχημένη ολοκλήρωση της πρώτης φάσης γίνεται ο ορισμός πλάνου, ο ορισμός προσωπικού που πρόκειται να εμπλακεί στην ανάπτυξη, ο χρονοπρογράμματος καθώς και ο προϋπολογισμού έργου

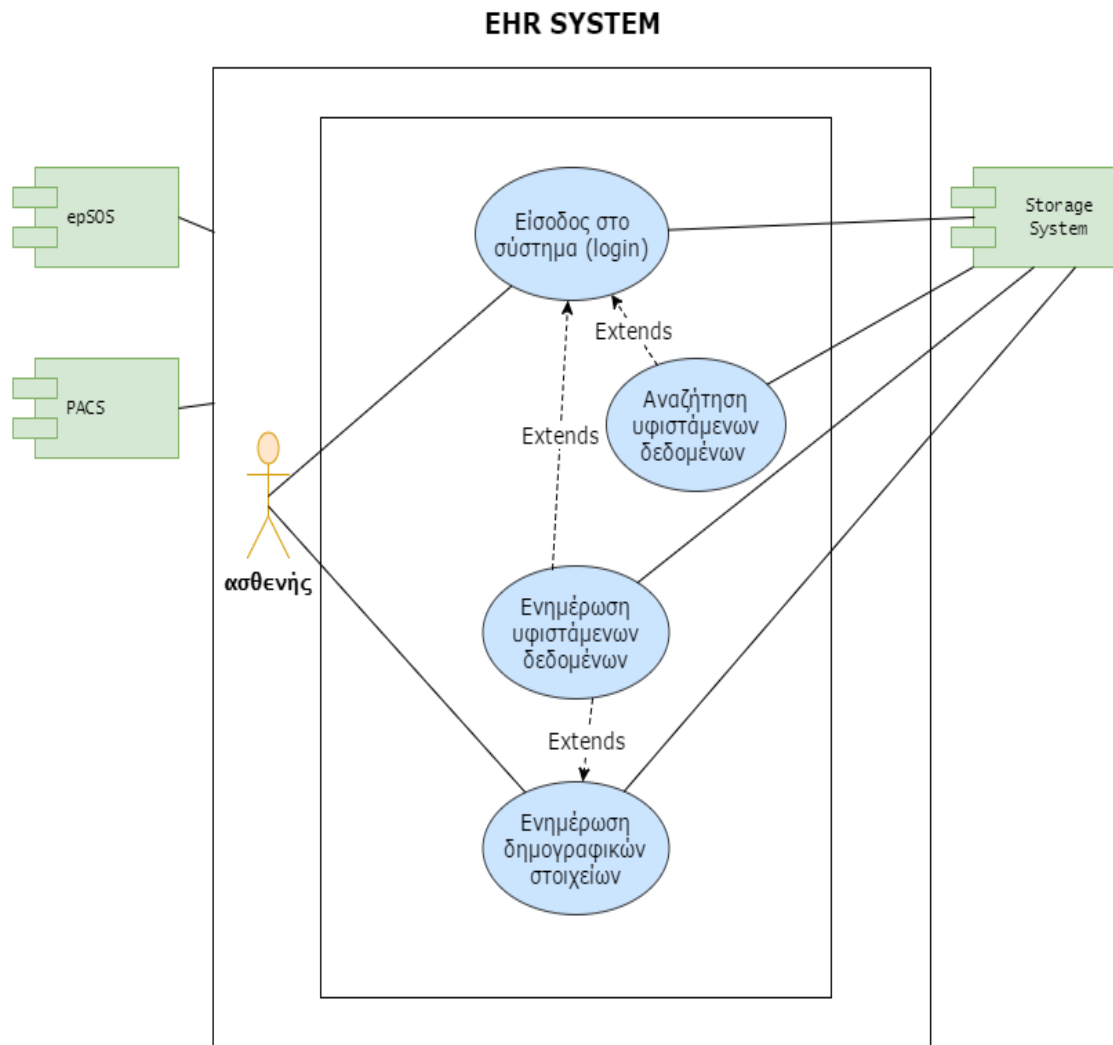
Φάση 2: Ανάλυση αναγκών- απαιτήσεων

Στη 2^η φάση γίνεται ο διαχωρισμός χρηστών σε ομογενείς ομάδες μέσω της ανάλυσης των χαρακτηριστικών τους. Ταυτόχρονα πραγματοποιείται ανάλυση εργασιών σε ξεχωριστές ενότητες και των αναγκών μέσω δημιουργίας σεναρίων χρήσης με συμμετοχή των χρηστών. Περιγράφονται με λεπτομέρεια οι εργασίες μέσω ροών στοιχειωδών εργασιών (task flow) και γίνεται εντοπισμός των κυρίων αντικειμένων και δομών που θα χρησιμοποιηθούν στη δ επιφάνεια χρήστη.

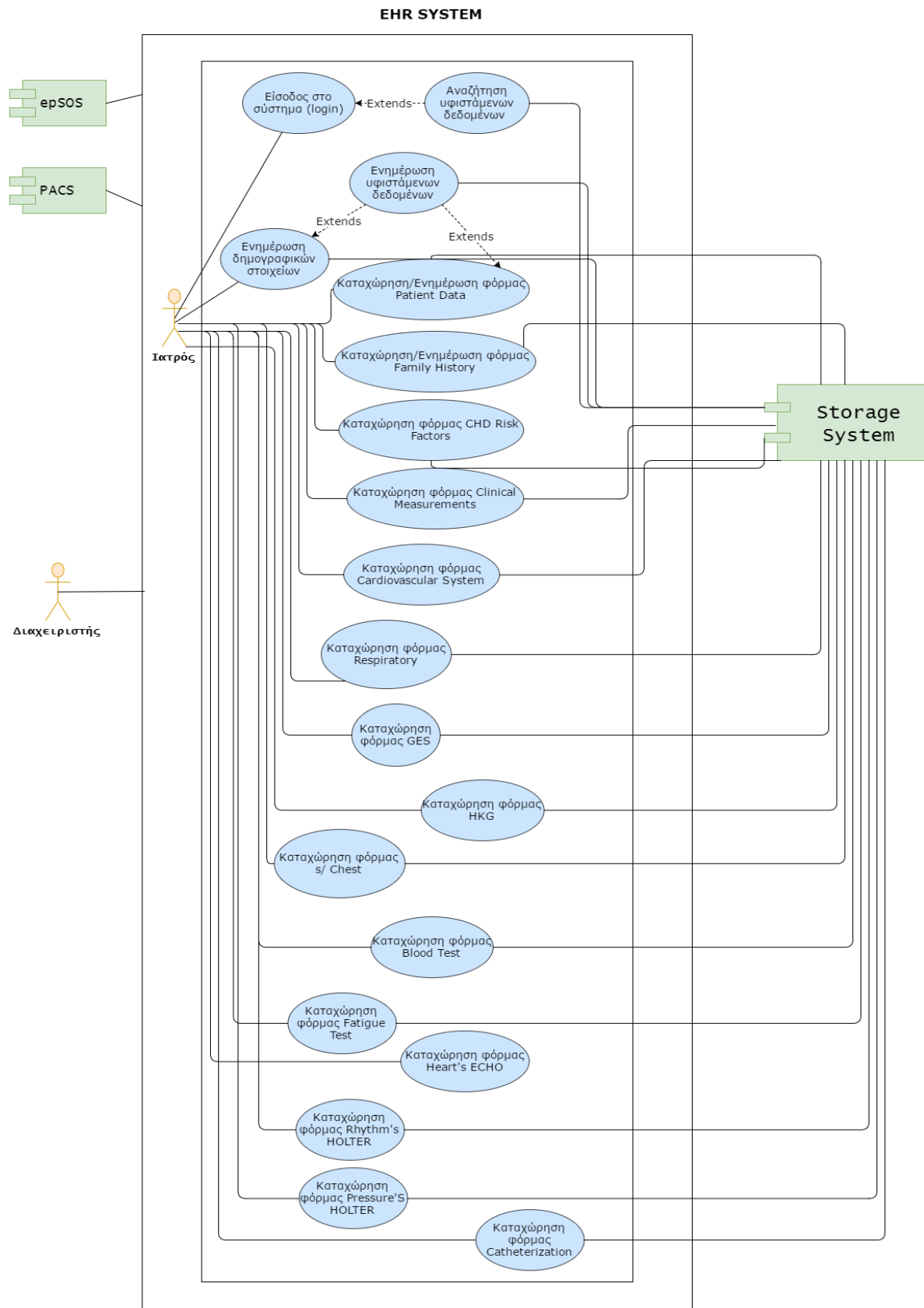
Για να είναι εφικτή η κατανόηση, ο προσδιορισμός και η έκφραση των αναγκών του λογισμικού που πρόκειται να αναπτυχθεί, είναι απαραίτητο να δημιουργηθεί ένα μοντέλο με τις διεργασίες του συστήματος που πρόκειται να υλοποιηθεί.

Τα Use Case Diagrams αποτελούν ένα σύνολο σεναρίων και οι στόχοι τους είναι να καθορίσουν και να περιγράψουν τις λειτουργικές απαιτήσεις του συστήματος και να δώσουν μια σαφή και συνεπή περιγραφή για το τι θα πρέπει να κάνει το σύστημα. Επίσης παρέχουν την κατάλληλη βάση για να γίνονται έλεγχοι για επαλήθευση του συστήματος, να ενσωματώνουν τους χρήστες ως προς τις διάφορες λειτουργίες του συστήματος και να παρέχουν την ικανότητα να εντοπίζονται οι λειτουργικές απαιτήσεις μέσα στις κλάσεις και τις λειτουργίες του συστήματος.

Use Case Diagrams για το Καρδιολογικό Τμήμα:



Εικόνα 5.1: Διάγραμμα περιγραφής δια λειτουργικότητας του ασθενή με το σύστημα



Εικόνα 5.2: Διάγραμμα περιγραφής δια λειτουργικότητας του ιατρού με το σύστημα

Μέσα από τις πιο πάνω εικόνες μπορούμε να διακρίνουμε την αναπαράσταση των ενεργειών των χρηστών με το σύστημα ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου. Όπως φαίνεται και στα πιο πάνω διαγράμματα βλέπουμε τους χειριστές, (actors), που αναπαριστούν ρόλους που ένας χρήστης(εξωτερικό σύστημα) παίζει, σε σχέση με το υπό ανάπτυξη σύστημα. Στο παρόν σύστημα, υπάρχει ο ασθενής, ο ιατρός, ο διαχειριστής, η βάση δεδομένων του Καρδιολογικού Τμήματος, η back-end API epSOS SE που καλύπτει την ανταλλαγή των συνοπτικών στοιχείων του ασθενούς αλλά και το back-end PACS. Επιπρόσθετα, περιλαμβάνει τις περιπτώσεις χρήσης που είναι το σύνολο των λειτουργιών που έχουν κάποιο νόημα για το χειριστή και απεικονίζονται ως μια έλλειψη. Ακόμη, ο χειριστής ενεργοποιεί μια περίπτωση χρήσης αναμένοντας την εκτέλεση κάποιας συμπεριφοράς. Η συσχέτιση μεταξύ χειριστή και περίπτωσης χρήσης απεικονίζεται με μια ακμή μεταξύ τους. Οι συσχετίσεις που χρησιμοποιούνται εδώ είναι απλή συσχέτιση που δείχνει το μονοπάτι επικοινωνίας μεταξύ ενός χειριστή και μιας ενέργειας που καλείται να εκτελέσει. Η λειτουργία extend υποδεικνύει ότι η λειτουργικότητα μιας περίπτωσης χρήσης μπορεί να επεκταθεί με τη λειτουργικότητα μιας άλλης περίπτωσης χρήσης.

Πιο συγκεκριμένα λοιπόν, ο χειριστής του συστήματος ο ασθενής έχει την δυνατότητα να κάνει εισαγωγή στο σύστημα, να καταχωρήσει τα δημογραφικά του στοιχεία, θα έχει την δυνατότητα να αναζητήσει κάποια υφιστάμενα δεδομένα ,εάν το θελήσει θα μπορεί να ενημερώσει τα υφιστάμενα δεδομένα, (extend) και όλα αυτά να αποθηκεύονται στη βάση δεδομένων που έχει δημιουργηθεί για το καρδιολογικό τμήμα. Θα ήταν παράλειψή μου να μην αναφερθούμε στο ότι κάποια δεδομένα θα αντλούνται από το epSOS.

Ο χειριστής ιατρός, όπως φαίνεται έχει τη δυνατότητα να καταχωρεί/ενημερώνει την κάθε φόρμα που αφορά το καρδιολογικό τμήμα. Κάποια στοιχεία θα αντλούνται από το epSOS, κάποια άλλα ίσως από κάποιο άλλο τμήμα της ιατρικής που συνδέεται με το καρδιολογικό τμήμα και κάποια θα συμπληρώνονται από τον ίδιο. Όλα αυτά θα αποθηκεύονται, στη βάση δεδομένων του καρδιολογικού

τμήματος. Τέλος θα έχει την δυνατότητα να αναζητήσει κάποια υφιστάμενα δεδομένα.

Ο χειριστής διαχειριστής, είναι ο παροχέας της εφαρμογής. Πιο αναλυτικά σαν διαχειριστής έχει πρόσβαση σε όλα τα μέρη της εφαρμογής και έχει την δυνατότητα τροποποίησης και προσθήκης λειτουργιών στην εφαρμογή καθώς και την ευθύνη διαχείρισης της.

Για την επιτυχημένη ολοκλήρωση της δεύτερης φάσης επιβάλλεται η ανάγκη για επίλυση τεχνικών προβλημάτων και περιορισμών [22].

Φάση 3: Σχεδιασμός με πρότυπη βασική οθόνη

Στη 3^η φάση ορίζονται οι ειδικοί στόχοι ευχρηστίας σύμφωνα με τις ανάγκες των χρηστών. Καθορίζονται οι οδηγίες σχεδιασμού και οδηγού στιλ αλληλεπίδρασης καθώς και ένα μοντέλο πλοήγησης και κυρίαρχης μεταφοράς δ επιφάνειας. Επίσης γίνεται ορισμός της ομάδας των βασικών οθονών, δηλαδή εισαγωγική οθόνη, κεντρική οθόνη και βασικές οθόνες κύριων διεργασιών. Για την ολοκλήρωση της 3^{ης} φάσης αυτού του κύκλου κατασκευάζεται το πρωτότυπο των βασικών οθονών, χρησιμοποιώντας εργαλείο γρήγορης προτυποποίησης και ζητείται η γνώμη των χρηστών για το πρωτότυπο και γίνονται οι πρώτες μετρήσεις ευχρηστίας

Φάση 4: Επαναληπτικός σχεδιασμός και βελτίωση προτύπου

Στην φάση αυτή γίνεται επέκταση των βασικών οθονών σε πλήρες σύστημα και πραγματοποιείται εμπειρική αξιολόγηση δ επιφάνειας από ειδικούς διαδραστικών συστημάτων. Έτσι γίνεται διενέργεια μετρήσεων ευχρηστίας ευρείας κλίμακας και παραγωγή πρωτοτύπου και λεπτομερών προδιαγραφών

5.3.1.1 Πρωτότυπα φορμών

Patient Data:

The image displays two screenshots of the 'Patient Data' form in the EHR_SE system. The top screenshot shows the 'Personal Consent' and 'Personal Information' sections. The 'Personal Consent' section includes fields for 'Data Storage*', 'Data Reuse*', 'Creation Date*', 'Entered By*', 'Consent Given By*', and 'Other Relationship'. The 'Personal Information' section includes fields for 'Gender', 'First name', 'Last name', 'ID', 'Date of Birth', 'Email', 'Phone', 'National Health/Care ID', 'Blood Group', 'Contact Person Role', 'Blood Group Test Date', and 'Care Plan'. The bottom screenshot shows the 'Address' section with fields for 'Street', 'City', 'PostCode', 'State', and 'Country'. It also includes the 'Legal Organization' section with fields for 'Name of Organization' and 'Phone', and the 'Contact Person' section with fields for 'First name', 'Last name', 'Role', and 'Phone'. Both screenshots feature a sidebar with navigation icons and a top navigation bar with tabs for 'Demographic Data', 'Clinical Data', 'Laboratory', 'Pacs', 'Pharmacy', and 'Billing'.

Εικόνα 5.3: Φόρμα δημογραφικών στοιχείων του ασθενή και καταγραφής συμπερασμάτων μετά από κάθε επίσκεψη του ασθενή με τον ιατρό

Όταν ο ιατρός επιλέξει τη φόρμα Patient Data τότε θα μπορεί να καταχωρήσει. Στο σημείο αυτό υπενθυμίζεται ότι τόσο ο ασθενής όσο και ο ιατρός ασπάζονται το δικαίωμα ενημέρωσης αυτής της φόρμα από το σημείο examinations και πάνω. Η συγκεκριμένη φόρμα αφορά εξολοκλήρου τον ηλεκτρονικό φάκελο υγείας. Μπορούν επομένως να καταχωρήσουν σε κάθε text- box τα στοιχεία που αναλογούν. Τα πεδία Data Reuse*, Creation Date*, Other Relationship, Date of

Birth και Blood Group Test Date είναι τέτοια η μορφή τους έτσι ώστε να γίνεται αποφυγή σφαλμάτων στην μορφή της ημερομηνίας. Επίσης, με το κουμπί Save changes, θα αποθηκεύονται τα στοιχεία αυτά, στο σύστημα και με το κουμπί Cancel θα ακυρώνονται τα όσα έχουν γραφτεί απλά κάνοντας κλικ στο κουμπί αυτό. Τέλος, όταν ο χρήστης επιλέξει να δει τη φόρμα αυτή, τα στοιχεία θα φορτώνονται αυτόματα, αν ο ιατρός ή ο ασθενής έχει ήδη καταχωρήσει τα στοιχεία του. Η φόρμα αυτή είναι κοινή για όλες τις ειδικότητες αφού αποτελεί τη βασική περίληψη του ασθενή.

Οι υπόλοιπες φόρμες που ακολουθούν αφορούν ιατρικά δεδομένα. Θα πρέπει να τονιστεί λοιπόν ότι ο ασθενής μπορεί μόνο να δει αυτές τις πληροφορίες και δεν του δίνεται το δικαίωμα επεξεργασίας αυτών των στοιχείων. Επιπρόσθετα σε κάθε αριστερό μέρος της φόρμας θα υπάρχει το menu αποτελούμενο από όλες τις ιατρικές φόρμες που αφορούν το καρδιολογικό τμήμα, κάτι που κάνει πιο εύχρηστο το σύστημα για τον χρήστη. Επίσης οι φόρμες που ο ιατρός καλείτε να συμπληρώσει σε κάποια επίσκεψη του ασθενή είναι αναγκαίο να συμπληρωθούν όλα τα πεδία, διαφορετικά θα εμφανίζεται κόκκινο περίγραμμα για να το συμπληρώσει. Οι παρακάτω φόρμες που ακολουθούν είναι του οικογενειακού ιστορικού και όλων των σημαντικών ιατρικών πληροφοριών καρδιολογικού περιεχομένου που αφορούν τον ασθενή. Όταν ο ασθενής επιλέξει να δει κάποιες από αυτές τις φόρμες τα στοιχεία φορτώνονται αυτόματα, εφόσον ο ιατρός έχει ήδη καταχωρήσει τα στοιχεία αυτά.

Family History:

The screenshot shows a web-based form for entering family history. The interface includes a top navigation bar with 'EHR_SE' and 'Doctor' labels. Below this is a 'Patient Summary' section with tabs for 'Demographic Data', 'Cardiological Examination', 'Patient's Cardiac File', and 'Medical Treatment'. The 'Family history' tab is active. The form contains an 'Examination Date' field with a date picker (dd/mm/yyyy). Below this are several text input fields for medical conditions: Hypertension, Arrhythmias, Dyslipidemia, Diabetes, Valvulopathy, Mitral Valve Prolapse, Sudden Death, and Other. At the bottom of the form are 'Save Changes' and 'Cancel' buttons. On the right side, there is a vertical sidebar menu with options: Family History, CHD Risk Factors, Clinical Measurements, Respiratory, GES, HKG, s/ Chest, Blood Tests, Fatigue Test, Heart's ECHO, Rhythm's Holter, Pressure's Holter, Catheterization, and Cardiovascular System.

Εικόνα 5.4: Φόρμα οικογενειακού ιστορικού του ασθενή

Ο ιατρός μπορεί να μεταβεί στη φόρμα αυτή για να καταχωρήσει τα στοιχεία του ασθενή σχετικά με το οικογενειακό του ιστορικό. Ο ιατρός πρέπει κάθε φορά που θα εισέρχεται σε οποιαδήποτε φόρμα να καταχωρεί την ταυτότητα του ασθενή καθώς και την ημερομηνία εξέτασης έτσι ώστε να ενημερώσει, ακόμα και να μετατρέψει κάποια από τα πεδία της φόρμας αυτής. Όπως και στις άλλες φόρμες, με το κουμπί Save changes, θα αποθηκεύονται τα στοιχεία αυτά στο σύστημα και με το κουμπί Cancel θα ακυρώνονται τα όσα έχουν γραφτεί απλά κάνοντας κλικ στο κουμπί αυτό.

CHD Risk Factor:

The screenshot displays the 'CHD risk factors' form within an EHR system. The interface includes a top navigation bar with 'EHR_SE' and 'Doctor' labels. Below this is a 'Patient Summary' header with tabs for 'Demographic Data', 'Cardiological Examination', 'Patient's Cardiac File', and 'Medical Treatment'. The main form area is titled 'Chd risk factors' and contains several input fields and radio buttons. An 'Examination Date' field is accompanied by a calendar widget for May 2017. The form includes fields for 'Smoking' (years), 'Family History', 'LDL-Cholesterol', 'Total Cholesterol', 'HDL-Cholesterol', and 'TG'. Below these are radio buttons for 'Hypertension', 'S/D', 'Obesity', 'Stress', 'Lipoprotein', and 'Fibrinogen'. A 'Save Changes' button is located at the bottom right of the form area. On the right side of the screen, there is a vertical sidebar with a list of menu items: 'Family History', 'CHD Risk Factors', 'Clinical Measurements', 'Respiratory', 'GES', 'HKG', 's/ Chest', 'Blood Tests', 'Fatigue Test', 'Heart's ECHO', 'Rhythm's Holter', 'Pressure's Holter', 'Catheterization', and 'Cardiovascular System'.

Εικόνα 5.5: Φόρμα παραγόντων κινδύνου στεφανιαίας νόσου

Ο ιατρός μπορεί να μεταβεί στη φόρμα αυτή για να καταχωρήσει τα στοιχεία του ασθενή σχετικά με τους παράγοντες κινδύνου στεφανιαίας νόσου. Ο ιατρός μπορεί με την βοήθεια των check-boxes, να επιλέξει ότι ισχύει για τον ασθενή. Σε κάθε περίπτωση που ο ιατρός επιλέξει είτε το 'yes' είτε το 'no', δεν θα μπορεί να γράψει κάποιο σχόλιο. Ακόμη, σε περίπτωση που δεν συμπληρωθεί κάποιο check-box, εμφανίζεται κόκκινο περίγραμμα για να το συμπληρώσει. Τέλος, με το Save changes γίνεται αποθήκευση των στοιχείων αυτών στη βάση δεδομένων.

CLINICAL EXAMINATIONS

Clinical Measurements:

The screenshot shows a web-based form for recording clinical measurements. At the top, there's a navigation bar with 'EHR_SE' and 'Patient Summary'. Below that, tabs for 'Demographic Data', 'Cardiological Examination', 'Patient's Cardiac File', and 'Medical Treatment' are visible. The main form area is titled 'Clinical measurements' and contains several input fields: 'Examination Date' (dd/mm/yyyy), 'Arterial Pressure' (mmHg), 'Temperature' (°C), 'Weight' (kg), 'Height' (cm), and 'Beats' (/min). There are 'Save Changes' and 'Cancel' buttons at the bottom of the form. On the right side, a vertical sidebar lists various medical categories: Family History, CHD Risk Factors, Clinical Measurements, Respiratory, GES, HKG, s/ Chest, Blood Tests, Fatigue Test, Heart's ECHO, Rhythm's Holter, Pressure's Holter, Catheterization, and Cardiovascular System.

Εικόνα 5.6: Φόρμα κλινικών μετρήσεων

Cardiovascular System:

The screenshot shows a web-based form for recording cardiovascular system data. It includes fields for 'Trust' (Normal), 'Arterial Pulse' (Normal), and 'venous pulse'. There are also fields for 'Height CVP' and 'Roisly'. Below these are sections for heart sounds: '1st Tone' (Normal), '2nd Tone' (Normal), and 'Pericardial Tone'. Further down, there are sections for 'Pericardial Friction Sound', 'Meso-systolic Sound', 'Aortic Ejection Sound', 'Sound Pulmonary Aortic Ejection', and 'Clang Tunneling'. At the bottom, there are four 'Blow' sections (Blow 1 to Blow 4) and four 'Focus' sections (Focus 1 to Focus 4). Each 'Blow' section has a dropdown menu for the sound type (Systolic, Meso-systolic, Hole-systolic, Diastolic, DC) and an 'Intensity' field. Each 'Focus' section has a dropdown menu for the valve (Mitral, Aortic, Pulmonary) and a 'Change' field. A dropdown menu for 'Trust' is shown on the left, and a dropdown menu for 'Mitral' is shown on the right.

Εικόνα 5.7: Φόρμα καρδιαγγειακού συστήματος

peripheral arteries

| | | | |
|------------------|------|-------------------|------|
| Left Carotid | ++++ | Right Carotid | ++++ |
| Left Radial | ++++ | Right Radial | ++++ |
| Left Humerus | ++++ | Right Humerus | ++++ |
| Left Femoral | ++++ | Right Femoral | ++++ |
| Left Ipsiaki | ++++ | Right Ipsiaki | ++++ |
| Artery Left Foot | ++++ | Artery Right Foot | ++++ |

Save Changes Cancel

- s/ Chest
- Blood Tests
- Fatigue Test
- Heart's ECHO
- Rhythm's Holter
- Pressure's Holter
- Catheterization
- Cardiovascular System

Εικόνα 5.7.1: Φόρμα καρδιαγγειακού συστήματος

Ο ιατρός, αφού μεταβεί στη φόρμα αυτή, καλείται να συμπληρώσει οποιοδήποτε πρόβλημα έχει ο ασθενής. Θα πρέπει λοιπόν, να συμπληρώσει στο κατάλληλο πεδίο το πρόβλημα υγείας του ασθενή αλλά και την ημερομηνία διάγνωσης. Να λεχθεί ότι η φόρμα αυτή, αφορά σημαντικά προβλήματα υγείας του ασθενή όσον αφορά το καρδιολογικό του σύστημα. Στην συγκεκριμένη φόρμα υπάρχουν πεδία τα οποία δεν μπορεί ο ιατρός να γράψει το οτιδήποτε γιατί υπάρχουν προεπιλεγόμενες απαντήσεις όσον αφορούν το συγκεκριμένο ιατρικό πεδίο. Με το κουμπί αποθήκευση, θα καταχωρούνται τα στοιχεία αυτά, στη βάση. Σε περίπτωση που ο χρήστης δεν είναι ιατρός αλλά είναι ο ασθενής, δεν θα του δίδεται πρόσβαση στην επεξεργασία των δεδομένων αυτών παρά μόνο να τα δει τα δεδομένα.

EHR_SE Doctor

Patient Summary

Demographic Data Cardiological Examination Patient's Cardiac File Medical Treatment

Respiratory

Examination Date dd/mm/yyyy

Vocal Vibrations Normal Epikroustic Sound Normal Breath Sounds Normal

Breaths Additional Sound Pleuritic Friction Sound

Save Changes Cancel

- Family History
- CHD Risk Factors
- Clinical Measurements
- Respiratory
- GES
- HKG
- s/ Chest
- Blood Tests
- Fatigue Test
- Heart's ECHO
- Rhythm's Holter
- Pressure's Holter
- Catheterization
- Cardiovascular System

Εικόνα 5.8: Φόρμα αναπνευστικού συστήματος

Στην φόρμα αυτή ο ιατρός καλείται να συμπληρώσει τις παραμέτρους μετά από μια εξέταση του ασθενή όσον αφορά το αναπνευστικό του σύστημα. Στην συγκεκριμένη φόρμα υπάρχουν πεδία τα οποία δεν μπορεί ο ιατρός να γράψει το οτιδήποτε γιατί υπάρχουν προεπιλεγόμενες απαντήσεις όσον αφορούν το συγκεκριμένο ιατρικό πεδίο. Με το κουμπί αποθήκευση, θα καταχωρούνται τα στοιχεία αυτά, στη βάση.

The screenshot shows a web-based medical form titled 'Patient Summary' for a 'GES' (Gastroenterology) examination. The form is organized into several sections. At the top, there is a search bar and a date field labeled 'Examination Date' with a placeholder 'dd/mm/yyyy'. Below this, there are three dropdown menus: 'Liver' (selected 'A-palpable'), 'Spleen' (selected 'A-palpable'), and 'Peristaltic Sounds' (selected 'Physiological'). The main body of the form contains several pairs of radio button options: 'Visible Beats' (NO/YES), 'Sensibility' (NO/YES), 'Ventricular Dimension' (NO/YES), 'Masses' (NO/YES), 'Dullness' (NO/YES), 'Bloat' (NO/YES), and 'Flatulence' (NO/YES). At the bottom of the form, there are 'Save Changes' and 'Cancel' buttons. On the right side, there is a vertical sidebar with a list of medical categories: Family History, CHD Risk Factors, Clinical Measurements, Respiratory, GES, HKG, s/ Chest, Blood Tests, Fatigue Test, Heart's ECHO, Rhythm's Holter, Pressure's Holter, Catheterization, and Cardiovascular System. The 'GES' category is currently selected.

Εικόνα 5.9: Φόρμα ΓΕΣ

- A-palpable
- A-palpable**
- Groper

- Physiological
- Physiological
- Increased**
- Absent

The screenshot shows a web-based form for recording an ECG (HKG). The form is part of a larger EHR system, as indicated by the 'EHR_SE' header and the 'Patient Summary' navigation bar. The form includes the following elements:

- Examination Date:** A date input field with a placeholder 'dd/mm/yyyy'.
- HKG:** A text input field.
- Diagnosis:** A text input field.
- Images:** A table with three columns: 'Image File', 'Description', and 'Date'.

| Image File | Description | Date |
|----------------------------|-------------|------------|
| Choose File No file chosen | | dd/mm/yyyy |
- Buttons:** 'Save Changes' and 'Cancel' buttons are located at the bottom of the form.
- Sidebar:** A vertical sidebar on the right lists various medical categories: Family History, CHD Risk Factors, Clinical Measurements, Respiratory, GES, HKG, s/ Chest, Blood Tests, Fatigue Test, Heart's ECHO, Rhythm's Holter, Pressure's Holter, Catheterization, and Cardiovascular System.

Εικόνα 5.10: Φόρμα ΗΚΓ

Στις φόρμες ΓΕΣ και ΗΚΓ ο ιατρός καλείται να συμπληρώσει πεδία όσον αφορούν τους τομείς αυτούς για την υγεία του ασθενή. Παρατηρούμε ότι στην φόρμα ΗΚΓ ο ιατρός σε μία συγκεκριμένη εξέταση μπορεί να προσθέσει τις ανάλογες περιγραφές για τη συγκεκριμένη νόσο. Αριστερά από την επιλογή description υπάρχει η επιλογή 'choose file' μέσα από την οποία ο ιατρός μπορεί να ανατρέξει στο φακέλο του υπολογιστή του και να βρει σε εικόνα ή βίντεο την συγκεκριμένη εξέταση και να την ανεβάσει. Ταυτόχρονα, σε περίπτωση λάθους μπορεί να αναιρέσει οποιαδήποτε ενέργειά του απλώς με ένα κλικ του κουμπιού 'Cancel'. Όπως και στις άλλες φόρμες, υπάρχουν πεδία τύπου Text-Box, στα οποία ο ιατρός περιγράφει με μία μικρή έκθεση τα ανάλογα αποτελέσματα.

The screenshot shows a web-based form for a 'Chest' examination. At the top, there's a navigation bar with 'EHR_SE' and 'Patient Summary'. Below it, tabs for 'Demographic Data', 'Cardiological Examination', 'Patient's Cardiac File', and 'Medical Treatment' are visible. The main form area has a title 'Chest' and an 'Examination Date' field with a date picker. Below that are two large text input fields labeled 'a/a Chest' and 'Diagnosis'. At the bottom of the form are 'Save Changes' and 'Cancel' buttons. On the right side, a vertical sidebar lists various medical categories: Family History, CHD Risk Factors, Clinical Measurements, Respiratory, GES, HKG, s/ Chest, Blood Tests, Fatigue Test, Heart's ECHO, Rhythm's Holter, Pressure's Holter, Catheterization, and Cardiovascular System.

Εικόνα 5.11: Φόρμα του θώρακα

Στη φόρμα αυτή ο ιατρός καλείται να συμπληρώσει πεδία όσον αφορούν την κατάσταση υγείας του θώρακα του ασθενή. Όπως και στις άλλες φόρμες, πρέπει να καταχωρείται στο άνω δεξιό μέρος της φόρμας η ημερομηνία εξέτασης και στο άνω αριστερό η ταυτότητα του ασθενούς. Στη συγκεκριμένη φόρμα υπάρχουν μόνο πεδία τύπου Text-Box, στα οποία ο ιατρός περιγράφει με μία μικρή έκθεση τα ανάλογα αποτελέσματα.

The screenshot shows a web-based form for 'Blood tests'. It features a grid of various blood test parameters, each with input fields for values and units. The parameters include WBC, Hb, PLT, P/T, Clac, Na, TL Bil, SGOT, TL CHOL, T3, N, CK, Ht, RBC, Urea, TNR, K, Dia Bil, SGBT, CK-MB, LDL CHOL, T4, L, MCV, Retic, Creat, Ca, aPT_T, TSH, Protein, HDL CHOL, Ind Bil, ESR, Uric, M, Fe, LDH, Alb, TG, ALP, and E, MCHC, Glob, and FT4. At the bottom of the grid are 'Save Changes' and 'Cancel' buttons. The right sidebar is identical to the one in the previous screenshot.

Εικόνα 5.12: Φόρμα αιματολογικών εξετάσεων

Αναμφίβολα, ο τομέας της καρδιάς συνδέεται αναπόφευκτα με το αίμα που ρέει στον οργανισμό μας, αφού με κάθε χτύπο της, αντλεί αίμα σε ολόκληρο τον ανθρώπινο οργανισμό. Στη συγκεκριμένη φόρμα ο ιατρός καλείται να συμπληρώσει μετά από μια αιματολογική εξέταση τα αποτελέσματα μόνο σε συγκεκριμένα πεδία. Τα πεδία αυτά είναι τύπου Text-Box και είναι απαραίτητο να συμπληρωθούν μόνο με αριθμό.

The screenshot shows a web-based form titled 'Fatigue tests' within an EHR system. The form is organized into several sections. At the top, there is an 'Examination Date' field. Below it are four large text input fields labeled 'History/Symptoms', 'Fatigue Cause', 'Medications', and 'HKG'. Underneath these is a section for 'step idle' parameters, which includes 'Arterial Pressure', 'Beats', 'Fatigue Duration', and 'Maximum Frequency Reached', each with a corresponding input field. Below this is the 'bruce protocol' section, which contains two rows of five input fields each, labeled 'Levels (1, 2, 3, 4, 5)' and 'Restoration (1, 2, 4, 6, 8)'. A sidebar on the right side of the screen lists various medical categories such as 'Family History', 'CHD Risk Factors', 'Clinical Measurements', 'Respiratory', 'GES', 'HKG', 's/ Chest', 'Blood Tests', 'Fatigue Test', 'Heart's ECHO', 'Rhythm's Holter', 'Pressure's Holter', 'Catheterization', and 'Cardiovascular System'.

Εικόνα 5.13: Φόρμα δοκιμασίας κόπωσης

The screenshot shows a web-based form titled 'bruce protocol' within an EHR system. The form is organized into several sections. At the top, there is a 'bruce protocol' section with two rows of five input fields each, labeled 'Levels (1, 2, 3, 4, 5)' and 'Restoration (1, 2, 4, 6, 8)'. Below this are four large text input fields labeled 'Symptoms During Fatigue', 'HKG Fatigue', 'AP Fatigue', and 'Conclusion'. At the bottom right of the form area, there are 'Save Changes' and 'Cancel' buttons. A sidebar on the right side of the screen lists various medical categories such as 'Family History', 'CHD Risk Factors', 'Clinical Measurements', 'Respiratory', 'GES', 'HKG', 's/ Chest', 'Blood Tests', 'Fatigue Test', 'Heart's ECHO', 'Rhythm's Holter', 'Pressure's Holter', 'Catheterization', and 'Cardiovascular System'.

Εικόνα 5.13: Φόρμα δοκιμασίας κόπωσης

Η συγκεκριμένη φόρμα αποτελείται από πολλά πεδία τύπου Text-Box. Στη συγκεκριμένη φόρμα, ο ιατρός καλείται να συμπληρώσει αποτελέσματα όσον αφορούν το ιστορικό και τα συμπτώματα του ασθενή, την αιτία κόπωσης καθώς και τη φαρμακευτική αγωγή που παίρνει ο ασθενής και που ο ιατρός θα του χορηγήσει. Αναγράφει το στάδιο ηρεμίας του ασθενούς, τη διάρκεια κόπωσης

καθώς και συμπτώματα κατά την κόπωση. Όπως και στις άλλες φόρμες, ο ιατρός συμπληρώνει μετά από κάθε εξέταση τα συμπεράσματά του στον τομέα της κάθε ασθένειας.

The screenshot shows the 'Heart's echo' form within the EHR system. The form is titled 'Heart's echo' and includes several input fields: 'Age', 'Beats' (with a unit of /min), 'Weight' (with a unit of kg), 'Height' (with a unit of cm), 'Examination Date' (with a date picker), and 'Body Surface'. There is also a 'History' text area. At the bottom of the form, there are 'Save Changes' and 'Cancel' buttons. The right sidebar contains a list of medical categories, including 'Family History', 'CHD Risk Factors', 'Clinical Measurements', 'Respiratory', 'GES', 'HKG', 's/ Chest', 'Blood Tests', 'Fatigue Test', 'Heart's ECHO', 'Rhythm's Holter', 'Pressure's Holter', 'Catheterization', and 'Cardiovascular System'.

Εικόνα 5.14: Φόρμα Echo Καρδίας

The screenshot shows the 'Rhythm's holter' form within the EHR system. The form is titled 'Rhythm's holter' and includes an 'Examination Date' field with a date picker. Below this, there is a table for 'Images' with columns for 'Image File', 'Description', and 'Date'. The 'Image File' column contains a 'Choose File' button and the text 'No file chosen'. The 'Date' column contains a date picker. At the bottom of the form, there are 'Save Changes' and 'Cancel' buttons. The right sidebar contains a list of medical categories, including 'Family History', 'CHD Risk Factors', 'Clinical Measurements', 'Respiratory', 'GES', 'HKG', 's/ Chest', 'Blood Tests', 'Fatigue Test', 'Heart's ECHO', 'Rhythm's Holter', 'Pressure's Holter', 'Catheterization', and 'Cardiovascular System'.

Εικόνα 5.15: Φόρμα Holter Ρυθμού

Pressure's holter

Examination Date: dd/mm/yyyy

| Image File | Description | Date |
|------------------------------|-------------|------------|
| Choose File No file chosen | | dd/mm/yyyy |

Save Changes Cancel

- Family History
- CHD Risk Factors
- Clinical Measurements
- Respiratory
- GES
- HKG
- s/ Chest
- Blood Tests
- Fatigue Test
- Heart's ECHO
- Rhythm's Holter
- Pressure's Holter
- Catheterization
- Cardiovascular System

Εικόνα 5.16: Φόρμα Holter Πίεσης

Catheterization

Examination Date: dd/mm/yyyy

| Image File | Description | Date |
|------------------------------|-------------|------------|
| Choose File No file chosen | | dd/mm/yyyy |

Save Changes Cancel

- Family History
- CHD Risk Factors
- Clinical Measurements
- Respiratory
- GES
- HKG
- s/ Chest
- Blood Tests
- Fatigue Test
- Heart's ECHO
- Rhythm's Holter
- Pressure's Holter
- Catheterization
- Cardiovascular System

Εικόνα 5.17: Φόρμα καθετηριασμού

Οι φόρμες Holter ρυθμού, Holter πίεσης και καθετηριασμού είναι πανομοιότυπες μεταξύ τους αφού ο ιατρός σε μία συγκεκριμένη εξέταση μπορεί να προσθέσει τις περιγραφές του για τη συγκεκριμένη νόσο. Αριστερά από την επιλογή description υπάρχει η επιλογή 'choose file' μέσα από την οποία ο ιατρός μπορεί να ανατρέξει στο φακέλους του υπολογιστή του και να βρει σε εικόνα ή βίντεο την συγκεκριμένη εξέταση που περιγράφει την παρούσα νόσο και να την ανεβάσει.

Τέλος και στις τρεις αυτές φόρμες, υπάρχουν πεδία τύπου 'text- box', στα οποία ο ιατρός περιγράφει με μία μικρή έκθεση τα ανάλογα αποτελέσματα.

CONTACT BUSINESS CASUAL

Aretaios Private Hospital
Andrea Avraamide 55-57, Strovolos
2024, Cyprus
3.8 ★★★★★ 12 reviews
View larger map

Clinic Phone: 22-200434/5
Mobile Phone: 99-686898
Hospital Phone: 22-200300
Fax Phone: 22-512371
Email: p.allayiotis@aretaios.com
Address: Andrea Avraamide
55-57, Strovolos 2024
Nicosia, Cyprus

CONTACT FORM

Name Email Address Phone Number

Message

Submit

Εικόνα 5.18: Φόρμα επικοινωνίας με τον ιατρό

Η φόρμα αυτή αποτελείται από τα απαραίτητα στοιχεία επικοινωνίας του ασθενούς με τον καρδιολόγο του και ταυτόχρονα υπάρχει στο κάτω μέρος της σελίδα η φόρμα για επικοινωνία με τον ιατρό μέσω την ηλεκτρονική διεύθυνσης του ασθενούς με την ηλεκτρονική διεύθυνση του ιατρού. Εφόσον αναφερόμαστε σε ένα ασθενοκεντρικό σύστημα θα ήταν παράλειψη αυτού του συστήματος να μην υπάρχει μια φόρμα επικοινωνίας έτσι ώστε σε ανά πάσα στιγμή ο ασθενής να επικοινωνήσει με τον ιατρό του. Την φόρμα αυτή μπορεί να την βρει μέσω της αρχικής σελίδα του συστήματος ηλεκτρονικού φακέλου.

Φάση 5: Ανάπτυξη συστήματος

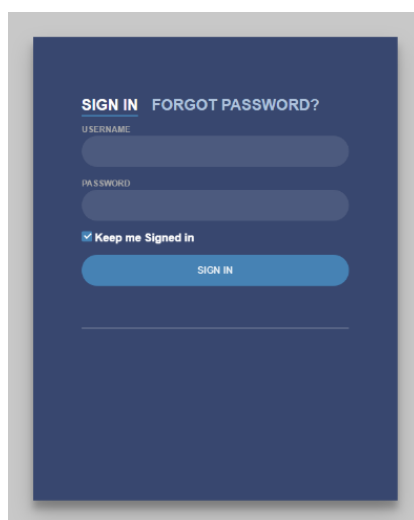
Στην 5η φάση αυτού του κύκλου αρχίζει η υλοποίηση του συστήματος σύμφωνα με τις προδιαγραφές που αναπτύξαμε και αποφασίζονται τα συγκεκριμένα εργαλεία και οι συγκεκριμένες πρακτικές που θα εφαρμοστούν για την έναρξη της υλοποίησης του συστήματος. Αναμφίβολα δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στον χειρισμό των τροποποιήσεων που θα επιφέρουμε κατά την παρούσα φάση δηλαδή, στην ανάπτυξη ηλεκτρονικών βοηθημάτων (on-line help), εγχειριδίων χρήσης και εκπαιδευτικού υλικού (tutorials).

Με την χρήση σεναρίων θα εμβαθύνουμε στο πως θα ανταποκρίνεται η εφαρμογή στις κύριες λειτουργίες που θα εκτελούνται από την εφαρμογή.

Είναι αδύνατον να αναλογιστεί κανείς ότι μπορεί να καλυφθούν όλα τα πιθανά σενάρια που μπορούν να υπάρξουν στην λειτουργία της εφαρμογής. Πιο κάτω θα μελετηθούν οι κύριες λειτουργίες που θα βοηθήσουν στην κατανόηση της λειτουργικότητας της εφαρμογής.

5.3.1.2 Σενάρια χρήσης εφαρμογής τελικού συστήματος

Σενάριο 1- Εισαγωγή στην εφαρμογή



Εικόνα 5.19: Εικόνα εισαγωγής στο σύστημα

Η συγκεκριμένη φόρμα- σενάριο ισχύει για όλα τα είδη χρηστών, οι οποίοι με το κατάλληλο συνθηματικό μπορούν να εισέρχονται στο σύστημα για να βλέπουν και να τροποποιούν τα πεδία που τους αναλογούν. Αναλυτικότερα, τα βήματα που ακολουθεί ο κάθε χρήστης για την εισαγωγή του στην εφαρμογή, είναι τα εξής:

- 1) Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει οποιαδήποτε διαδικτυακή εφαρμογή browser έτσι ώστε να του παρουσιάζεται η αρχική σελίδα της εφαρμογής όπως βλέπουμε στην εικόνα 5.19.

- 2) Η εικόνα 5.19 είναι η αρχική σελίδα της εφαρμογής Login. Μέσω αυτής της σελίδας ο χρήστης, καταχωρώντας το όνομα πρόσβασης και τον κωδικό πρόσβασής του, γίνεται η επιβεβαίωση των στοιχείων από το σύστημα και παράλληλα η σύνδεση με αυτό.
- 3) Αναμφίβολα, δεν μπορεί να γίνει εισαγωγή στο σύστημα εάν ο συνδυασμός Username και Password είναι ανέγκυρος. Έτσι σε αυτήν την περίπτωση του παρουσιάζεται μήνυμα λάθους κάνοντας το χρήστη να παραμένει στην αρχική σελίδα χωρίς να μπορεί να έχει πρόσβαση σε οποιαδήποτε αρχεία της λειτουργίας. Επιπρόσθετα, δεν υπάρχει συγκεκριμένος περιορισμός ως προς τον αριθμό παναλήψεων. Ο χρήστης μπορεί να εκτελέσει όσες φορές θέλει τη διαδικασία αυτή έως ότου εισάγει το σωστό συνδυασμό συνθηματικού. Αν ο συνδυασμός είναι ορθός, τότε θα εμφανίζονται στον κάθε χρήστη οι προσβάσιμες λειτουργίες και πεδία που αφορούν την ειδικότητά του (π.χ. στον ιατρό θα του εμφανιστούν όλα τα ιατρικά πεδία της ειδικότητάς του και άλλα ιατρικά πεδία που επηρεάζουν άμεσα την ειδικότητά του και στα οποία θα μπορεί να πραγματοποιήσει οποιαδήποτε επεξεργασία. Αντίθετα, στο χρήστη- ασθενή θα του παρουσιαστούν όλα τα ιατρικά πεδία που αφορούν τον ίδιο χωρίς αυτά να υποστούν την οποιαδήποτε επεξεργασία).

Σενάριο 2- Αρχική Οθόνη - Προσθήκη νέου ασθενούς



Εικόνα 5.20: Αρχική Οθόνη Συστήματος

The image displays two screenshots of an EHR system interface for patient demographic data entry. The top screenshot shows the 'Personal Consent' and 'Personal Information' sections. The bottom screenshot shows the 'Address', 'Legal Organization', and 'Contact Person' sections.

Personal Consent Section:

- Data Storage:
- Data Reuse:
- Creation Date:
- Entered By:
- Consent Given By:
- Other Relationship:

Personal Information Section:

- Gender:
- First name:
- Last name:
- ID:
- Date of Birth:
- Email:
- Phone:
- National HealthCare ID:
- Blood Group:
- Contact Person Role:
- Blood Group Test Date:
- Care Place:

Address Section:

- Street:
- No.:
- City:
- PostCode:
- State:
- Country:

Legal Organization Section:

- Name of Organization:
- Phone:
- E-mail:

Contact Person Section:

- First name:
- Last name:
- Role:
- Phone:
- E-mail:

Buttons:

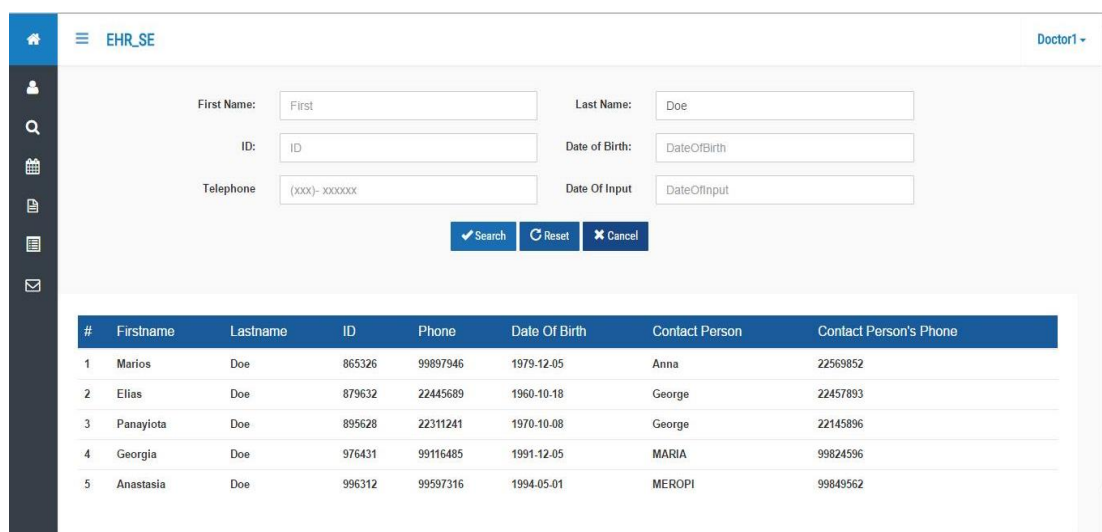
Εικόνα 5.21:Οθόνη για συμπλήρωση δημογραφικών στοιχείων

Αυτό το σενάριο είναι για τους ιατρούς της εφαρμογής που έχουν την δυνατότητα να προσθέσουν ένα νέο ασθενή. Αναλυτικότερα, τα βήματα που ακολουθεί ο κάθε χρήστης για την εισαγωγή του στην φόρμα αυτή, είναι τα εξής:

- 1) Ο χρήστης πρέπει να εκτελέσει πρώτα το σενάριο 1 για να μπορεί να εισέλθει μετέπειτα τόσο στην οθόνη εισαγωγής νέου ασθενούς (αρχική οθόνη) όσο και στην οθόνη συμπλήρωσης προσωπικών στοιχείων.
- 2) Από το μενού πλοήγησης στα αριστερά της κεντρικής σελίδας υπάρχει η επιλογή New patient στην οποία με ένα κλικ πάνω της ο χρήστης εισέρχεται στη φόρμα προσωπικών στοιχείων όπως βλέπουμε στην εικόνα 5.21.

- 3) Η φόρμα αυτή παρουσιάζεται σε κάθε τομέα της ιατρικής αφού τα στοιχεία αυτά περιλαμβάνουν προσωπικά στοιχεία του ασθενούς όπως αυτά καθορίζονται από το πιλοτικό μεγάλης κλίμακας eRSOS
- 4) Μετέπειτα, ακολουθεί συμπλήρωση αυτών των στοιχείων και με την επιλογή Save changes στο τέλος της φόρμας γίνεται η επιβεβαίωση δημιουργίας και καταχώρησης των πεδίων του νέου ασθενούς στο σύστημα.

Σενάριο 3- Αναζήτηση Κλινικών Εξετάσεων



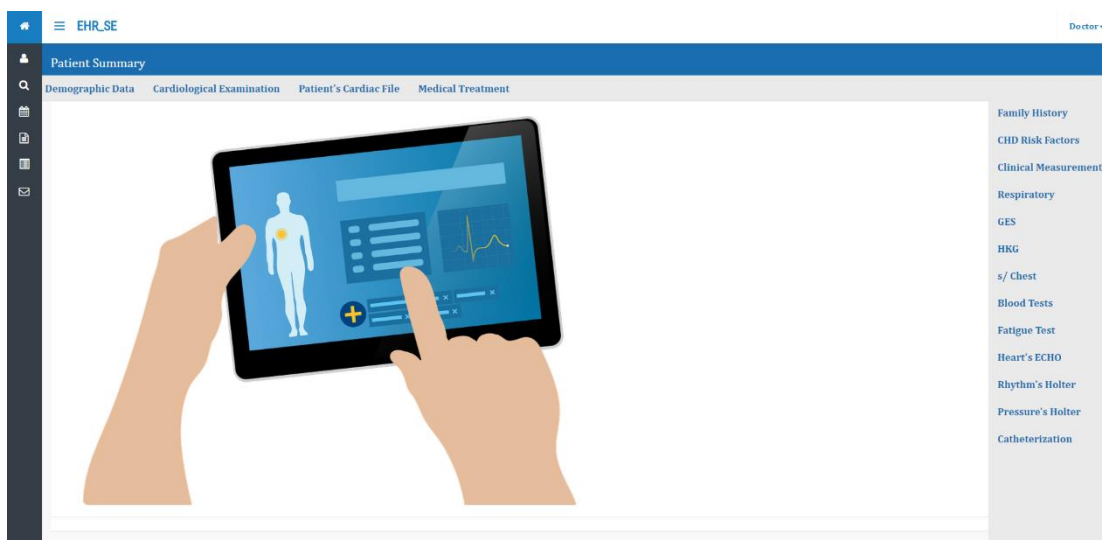
The screenshot shows a search interface for patient records. At the top, there is a navigation bar with 'EHR_SE' and 'Doctor1'. Below this is a search form with the following fields:

- First Name:
- Last Name:
- ID:
- Date of Birth:
- Telephone:
- Date Of Input:

Below the form are three buttons: Search, Reset, and Cancel. Underneath is a table with the following data:

| # | Firstname | Lastname | ID | Phone | Date Of Birth | Contact Person | Contact Person's Phone |
|---|-----------|----------|--------|----------|---------------|----------------|------------------------|
| 1 | Marios | Doe | 865326 | 99897946 | 1979-12-05 | Anna | 22569852 |
| 2 | Elias | Doe | 879632 | 22445689 | 1960-10-18 | George | 22457893 |
| 3 | Panayiota | Doe | 895628 | 22311241 | 1970-10-08 | George | 22145896 |
| 4 | Georgia | Doe | 976431 | 99116485 | 1991-12-05 | MARIA | 99824596 |
| 5 | Anastasia | Doe | 996312 | 99597316 | 1994-05-01 | MEROPI | 99849562 |

Εικόνα 5.22: Οθόνη αναζήτησης και επιλογής συγκεκριμένου ασθενούς



The screenshot shows a 'Patient Summary' interface. At the top, there is a navigation bar with 'EHR_SE' and 'Doctor'. Below this is a 'Patient Summary' section with tabs for 'Demographic Data', 'Cardiological Examination', 'Patient's Cardiac File', and 'Medical Treatment'. The main content area shows a hand holding a tablet displaying a patient's health data, including a heart rate monitor and a human silhouette. A sidebar on the right lists various medical tests and procedures:

- Family History
- CHD Risk Factors
- Clinical Measurements
- Respiratory
- GES
- HKG
- s/ Chest
- Blood Tests
- Fatigue Test
- Heart's ECHO
- Rhythm's Holter
- Pressure's Holter
- Catheterization

Εικόνα 5.23: Οθόνη για επιλογή συγκεκριμένης εξέτασης του ασθενούς

| Examination date | Visible beats check | Ventricular dimension check | Dullness check | Flatulence check | Liver | Spleen | Peristaltic | Sensibility check | Masses check | Blasts check |
|------------------|---------------------|-----------------------------|----------------|------------------|------------|------------|-------------|-------------------|--------------|--------------|
| 2017-05-05 | No | Yes | No | No | A-palpable | Groper | Increased | No | No | No |
| 2017-05-10 | Yes | Yes | Yes | No | Groper | Groper | Alternating | No | Yes | No |
| 2017-05-15 | Yes | Yes | Yes | No | Groper | A-palpable | Increased | Yes | No | No |
| 2017-05-20 | Yes | Yes | Yes | Yes | Groper | Groper | Alternating | No | Yes | No |

Family History
 CHD Risk Factors
 Clinical Measurements
 Respiratory
 GES
 HRG
 s/ Chest
 Blood Tests
 Fatigue Test
 Heart's ECHO
 Rhythm's Holter
 Pressure's Holter
 Catheterization

Εικόνα 5.23.1:Επιλογή της συγκεκριμένης εξέτασης του ασθενούς

Το σενάριο αυτό ισχύει για τον καρδιολόγο ο οποίος έχει τη δυνατότητα εύρεσης οποιασδήποτε ιατρικής εξέτασης αφορά τον καρδιολογικό τομέα. Η συγκεκριμένη λειτουργία αφορά επίσης τους υφιστάμενους ασθενείς, οι οποίοι επισκέπτονται το συγκεκριμένο καρδιολόγο. Αναλυτικότερα, τα βήματα που ακολουθεί ο κάθε χρήστης για την εισαγωγή του στην φόρμα αυτή, είναι τα εξής:

- 1) Ο χρήστης πρέπει να εκτελέσει το σενάριο 1 για να μπορέσει να εισέλθει στην εφαρμογή.
- 2) Από το μενού πλοήγησης στα αριστερά της κεντρικής σελίδας υπάρχει η επιλογή Find patient μέσα από την οποία ο ιατρός οδηγείται στη σελίδα αναζήτησης ασθενή, όπως φαίνεται στην εικόνα 5.22. Αξιοσημείωτο είναι ότι με την εισαγωγή ονόματος και επιθέτου του ασθενούς εμφανίζεται μία λίστα από συνωνυμίες ασθενών που ο ιατρός καλείται να επιλέξει με βάση τον αριθμό ταυτότητας τον ασθενή που επιθυμεί να παρακολουθήσει την κατάσταση υγείας του. Αντίθετα με τον αριθμό ταυτότητάς του και μόνο, μπορεί να εισχωρήσει απευθείας στον ηλεκτρονικό φάκελο του συγκεκριμένου ασθενή.
- 3) Στην οθόνη εμφανίζεται στα αριστερά όλα τα είδη φορμών που φορούν το καρδιολογικό τμήμα και που μέσω αυτού ο ιατρός μπορεί να επιλέξει τη

φόρμα που τον ενδιαφέρει. Στην κάθε φόρμα υπάρχει το πεδίο που αναφέρεται στον αριθμό ταυτότητας του ασθενή καθώς και το πεδίο examination date που ο ιατρός μπορεί να επιλέξει μία συγκεκριμένη εξέταση που ο ίδιος επιθυμεί να παρακολουθήσει ή να τροποποιήσει.

- 4) Έτσι εισέρχεται στην οποιαδήποτε φόρμα χωρίς να μπορεί να μεταλλάξει οποιοδήποτε πεδίο παλαιότερης εξέτασης.

Σενάριο 4- Συμπλήρωση φορμών κλινικής εξέτασης (Εικόνες 5.3- 5.17)

Το σενάριο αυτό ισχύει για τους καρδιολόγους που έχουν τη δυνατότητα συμπλήρωσης φορμών ιατρικών εξετάσεων με κεντρικό άξονα τον καρδιολογικό τομέα. Οι φόρμες αυτές συμπληρώνονται μετά από κάθε επίσκεψη του ασθενούς με τον καρδιολόγο του. Αναλυτικότερα, τα βήματα που ακολουθεί ο κάθε χρήστης για την εισαγωγή του στις φόρμες αυτές, είναι τα εξής:

- 1) Ο χρήστης πρέπει να εκτελέσει το σενάριο 1 για να εισέλθει στην εφαρμογή.
- 2) Από το μενού πλοήγησης στα αριστερά της κεντρικής σελίδας, υπάρχει η επιλογή Find patient η οποία είναι η οθόνη που αποτελείται από διάφορα πλαίσια μέσω των οποίων γίνεται αναζήτηση κάποιου ασθενή.
- 3) Μετέπειτα γίνεται η επιλογή- από τη λίστα αποτελεσμάτων- συγκεκριμένου ασθενούς ο οποίος μόλις ολοκλήρωσε την ιατρική του εξέταση.
- 4) Από το μενού πλοήγησης στα αριστερά της κεντρικής σελίδας του καρδιολογικού τμήματος, επιλέγεται η φόρμα που ενδιαφέρει τον ιατρό ώστε να την συμπληρώσει.
- 5) Ακολουθεί πλήρης συμπλήρωση των στοιχείων αυτών και με το κουμπί Submit που υπάρχει σε κάθε φόρμα γίνεται η αποθήκευση των στοιχείων αυτών στη βάση.

Φάση 6: Υποστήριξη αρχικής λειτουργίας

Κατά την τελευταία αυτή φάση, η οποία αφορά την αρχική λειτουργία του προϊόντος, ιδιαίτερη έμφαση θα πρέπει να δοθεί στην υποστήριξη και εκπαίδευση χρηστών, στην καταγραφή και αξιολόγηση συμβάντων και συντήρηση του συστήματος.

5.4. Βάση Δεδομένων (Database- DB)

5.4.1 Γενική Εισαγωγή

Η πληροφορική είναι η θετική και εφαρμοσμένη επιστήμη η οποία ερευνά τις τεχνολογικές εφαρμογές σε αυτοματοποιημένα υπολογιστικά συστήματα, από τη σκοπιά της σχεδίασης, της ανάπτυξης, της υλοποίησης, της διερεύνησης, της ανάλυσης και της προδιαγραφής, την απόκτηση, την επεξεργασία, την αποθήκευση, την επικοινωνία και την πρόσβαση στις πληροφορίες. Είναι κοινός τόπος σήμερα, ότι το αγαθό της πληροφορίας είναι επιθυμητό απ' όλους τους εργαζόμενους αλλά και τους εκπαιδευόμενους, ώστε να είναι πιο αποδοτικοί, ανταγωνιστικοί αλλά και παραγωγικοί στην εργασία τους. Η επιστήμη αυτή που ασχολείται με την επεξεργασία ψηφιακών δεδομένων μέσω ηλεκτρονικών υπολογιστών και έχει την ικανότητα ιεράρχησης και αξιολόγησης πληροφοριών, με τις ποικίλες δυνατότητες που παρέχει ένα λογισμικό δημιουργίας βάσης δεδομένων.

Αναμφίβολα προσφέρει στον χρήστη καίρια επαφή μ' ένα σημαντικό εργαλείο έρευνας και τεκμηρίωσης. Οι χρήστες καλούμενοι να κατηγοριοποιήσουν και να εκτιμήσουν τις πληροφορίες που έχουν συλλέξει, εισάγονται στον τομέα διαχείρισης πληροφοριακών στοιχείων, και καλούνται να αντιληφθούν την αξία των πληροφοριών, και να εκτιμήσουν τη βαρύτητα που έχει η σωστή αξιοποίησή τους για τη λήψη αποφάσεων.

Η διαδικασία συγκρότησης μιας βάσης δεδομένων, τόσο μέσα από τη συλλογή των στοιχείων, όσο και με την περαιτέρω αξιοποίησή τους, ενισχύει την

αντιληπτική ικανότητα των χρηστών, καθώς τους φέρνει σ' επαφή με την έννοια της μεθοδολογίας, τους ωθεί σ' ένα πνεύμα συνεργασίας -μιας και η συγκέντρωση πληροφοριών είναι μια συλλογική πράξη-, και οξύνει την κριτική τους σκέψη μέσα απ' την προσπάθεια κωδικοποίησης των πληροφοριών και εξαγωγής αξιοποιήσιμων συμπερασμάτων.

Στη φάση αυτή λοιπόν, απαραίτητο συστατικό αποτελεί η υλοποίηση της Βάσης Δεδομένων για το Καρδιολογικό Τμήμα, η οποία θα περιλαμβάνει όλες τις πληροφορίες που καταχωρούνται κατά τακτά διαστήματα στο σύστημα. Έτσι το Καρδιολογικό Τμήμα θα αποτελείται από μια βάση δεδομένων σχετικών μεταξύ τους, τα οποία είναι οργανωμένα, έτσι ώστε να εξυπηρετούν ένα συγκεκριμένο σκοπό. Προκειμένου να είναι δυνατή η διαχείριση των δεδομένων αυτών, με τρόπο τέτοιο ώστε να ελαχιστοποιείτε το ενδεχόμενο λάθους, να είναι εύκολη η διαχείριση μεγάλου όγκου πληροφοριών από πολλούς χρήστες ταυτόχρονα αλλά και να εξασφαλιστεί, η ασφάλεια των πληροφοριών είναι σκόπιμη η χρήση ενός συστήματος διαχείρισης βάσεων δεδομένων.

Για την ανάπτυξη μιας Σχεσιακής Βάσης δεδομένων είναι αναγκαίο να πραγματοποιηθεί αρχικά η ανάλυση απαιτήσεων στην οποία ο αναλυτής του συστήματος προετοιμάζει ένα έγγραφο απαιτήσεων με την βοήθεια του πελάτη. Στην συνέχεια πρέπει να γίνει ξεκάθαρο το τι δεδομένα θα αποθηκεύονται στην βάση και που, τι εφαρμογές θα χτιστούν πάνω από τα δεδομένα αυτά και ποιες είναι οι πράξεις/διαδικασίες που πρέπει να υποστηριχθούν και τι απαιτήσεις επίδοσης πρέπει να υποστηρίζουν. Η εννοιολογική σχεδίαση βάσης αποτελεί το μέρος στην ανάπτυξης μιας βάσης στην οποία ο designer ετοιμάζει ένα ER διάγραμμα το οποίο μπορεί να γίνει αντιληπτό στο πελάτη. Το διάγραμμα αυτό πρέπει να ορθό, πλήρες και αποδοτικό για να είναι εύκολη η μετατροπή στο επόμενο στάδιο.

Τα σύγχρονα συστήματα διαχείρισης βάσεων δεδομένων χειρίζονται και αποθηκεύουν πληροφορίες χρησιμοποιώντας το σχεσιακό μοντέλο διαχείρισης βάσεων δεδομένων. Το σχεσιακό μοντέλο υποστηρίζει μια μοναδική λογική δομή που ονομάζεται σχέση, μια δομή δεδομένων δισδιάστατη που συνήθως καλείται

πίνακας και οι ιδιότητες αυτών αναπαριστούν τα μεμονωμένα στοιχεία δεδομένων που συνδέονται με τη σχέση. Με αυτό διαθέτουμε έναν σαφή τρόπο για να μπορέσουμε να αναπαραστήσουμε και να διαχειριστούμε τα δεδομένα μας σε μία βάση δεδομένων. Αυτό σημαίνει ότι κάθε εγγραφή της βάσης δεδομένων περιέχει πληροφορίες συσχετισμένες με ένα μοναδικό θέμα και μόνο με αυτό. Ο όρος συσχέτιση αναφέρετε σε ένα σύνολο γραμμών που αφορά ένα συγκεκριμένο θέμα.

Όπως προαναφέρθηκε το σχεσιακό μοντέλο διαχειρίζεται όλα τα δεδομένα σε πίνακες. Στους πίνακες αποθηκεύονται πληροφορίες για κάποιο θέμα. Πιο συγκεκριμένα, οι στήλες αποτελούν τις ιδιότητες κάθε πίνακα και αναπαριστούν τα μεμονωμένα στοιχεία δεδομένων που συνδέονται με τη σχέση. Σε κάθε πίνακα μπορεί να οριστεί ένα πρωτεύον κλειδί (primary key). Πρωτεύον κλειδί είναι μια ιδιότητα η οποία ταυτοποιεί μια γραμμή σε ένα πίνακα. Ένας πίνακας μπορεί να έχει μόνο ένα πρωτεύον κλειδί και κατά κανόνα κάθε πίνακας έχει ένα. Ακόμη, επειδή οι τιμές των κλειδιών αυτών χρησιμοποιούνται για την ταυτοποίηση της γραμμής δεν μπορούν να είναι κενές ή ανύπαρκτες. Μπορεί να υπάρχουν και άλλες ιδιότητες σε μία σχέση με τιμές τις οποίες ορίζουμε ότι θα πρέπει να είναι μοναδικές για την σχέση. Σε αντίθεση όμως με το πρωτεύον κλειδί, τα πεδία αυτά είναι πολύ πιθανόν και επιτρεπτό να συμπεριλάβουν την κενή τιμή, στο σύνολο επιτρεπτών εισόδων του κελιού. Στην πράξη, οι ιδιότητες αυτές, που ονομάζονται 'μοναδικά κλειδιά' και χρησιμοποιούνται για να αποκλείσουμε την πιθανότητα καταχώρησης δύο γραμμών με την ίδια τιμή για την ιδιότητα αυτή, και όχι για να ταυτοποιήσουμε την γραμμή. Η σύνδεση μιας σχέσης, με μια δεύτερη συνήθως απαιτεί μια κοινή ιδιότητα – ουσιαστικά η σχέση αυτή, επιβάλλεται να υπάρχει και στις δύο σχέσεις. Οι κοινές ιδιότητες αυτές συνήθως είναι ένα πρωτεύον κλειδί (primary key) της μίας σχέσης και ένα ξένο κλειδί (foreign key) της δεύτερης.

Ολοκληρώνοντας θα ήταν σημαντικό να λέγαμε ότι η τεχνολογία των υπολογιστών έχει επιφέρει μια μόνιμη αλλαγή στο τρόπο με τον οποίο λειτουργούν οι επιχειρήσεις σε ολόκληρο τον κόσμο. Πληροφορίες που παλαιότερα βρισκόνταν αποθηκευμένες σε ερμάρια και συρτάρια μπορούν πλέον

να είναι προσβάσιμες άμεσα και ταχύτατα με τον πάτημα του πλήκτρου ενός ποντικιού και έτσι παραγγελίες, τηλεφωνικές συναλλαγές και διάφορες ανταλλαγές δεδομένων που δίνονται από πελάτες σε άλλες χώρες μπορούν στιγμιαία να επεξεργαστούν και να προωθηθούν μέσω της χρήσης βάσεων δεδομένων [24].

5.4.2 Βάση Δεδομένων Καρδιολογικού Τμήματος

Όπως κάθε πληροφοριακό σύστημα, έτσι και το δικό μου σύστημα ηλεκτρονικού φακέλου, για την επιτυχημένη ολοκλήρωσή του, χρειάζεται να ενσωματωθεί σε μια βάση δεδομένων. Το καρδιολογικό τμήμα με το οποίο συνεργάζομαι, αποτελεί μέρος της γενικότερης Βάσης Δεδομένων που δημιουργήθηκε για το EHR, στα πλαίσια της FI-STAR προσέγγισης. Το σύστημα EHR έχει σχεδιαστεί για την αναπαράσταση των δεδομένων που καταγράφουν με ακρίβεια την κατάσταση του ασθενούς ανά πάσα στιγμή. Παρέχει τη δυνατότητα για υποστήριξη ενός ολόκληρου ιστορικού του ασθενούς προς προβολή, εξασφαλίζοντας την ασφάλεια των δεδομένων αλλά και ότι τα δεδομένα που εμπεριέχονται είναι ακριβή, κατάλληλα και ευανάγνωστα. Επίσης, μειώνει τις πιθανότητες αντιγραφής δεδομένων καθώς υπάρχει μόνο ένα τροποποιήσιμο αρχείο, το οποίο σημαίνει ότι το αρχείο είναι διαρκώς ενημερωμένο ως προς την τρέχουσα ημερομηνία και άρα με αυτό τον τρόπο εξαλείφεται το πρόβλημα της απώλειας εγγράφων και της γραφειοκρατίας για την έκδοση και εκτύπωση συνεχώς ενημερωμένων εγγράφων για προσωπικούς λόγους του ασθενή αλλά και για ιατρικούς σκοπούς.

Η βάση δεδομένων του καρδιολογικού αποτελείται από συγκεκριμένους πίνακες που συνδέονται άμεσα με μερικούς από τους πίνακες που ήδη υπάρχουν στο EHR.

Σε όλες τις περιπτώσεις παροχής ιατρικής περίθαλψης, υπάρχει το patient data στο οποίο είναι καταχωρημένα τα δημογραφικά στοιχεία του ασθενούς. Ο ιατρός ζητά από τον ασθενή κάποιες πληροφορίες που σχηματίζουν το προφίλ του και εδώ είναι που έρχεται να ενωθεί η βάση η οποία αποθηκεύει τα πεδία αυτά, σε πίνακα, προκειμένου αφενός να υπάρχουν και να είναι εύκολα προσβάσιμα και αφετέρου να μην χρειάζεται να επαναλαμβάνεται η συμπλήρωσή τους. Ο πίνακας των δημογραφικών είναι κοινός για το συνολικό σύστημα του EHR, για όλες τις ειδικεύσεις στον τομέα της υγείας και κατ' επέκταση για όλες τις παραμέτρους του καρδιολογικού τμήματος .



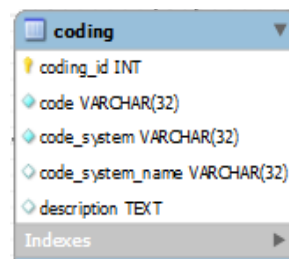
Για το καρδιολογικό τμήμα και για την συμπλήρωση των προσωπικών στοιχείων του ασθενούς, θα συμπληρώνεται ο κοινός πίνακας patient_data_cardiology, όπως καθορίζεται.



Κάθε ιατρικός τομέας ανεξαρτήτου ειδικότητας αποτελείται από κάποια κοινά χαρακτηριστικά. Ένα από αυτά είναι ότι όλοι οι τομείς στοχεύουν στην βελτίωση της υγειονομική περίθαλψης και έχουν όλοι οι τομείς επίκεντρό τους τον ασθενή. Κάθε ασθενής λοιπόν μπορεί να χαρακτηριστεί ως μια 'κινουμένη βάση δεδομένων' αφού όπου και αν πάει θα μεταφέρει πάντοτε μαζί του κάποια χαρακτηριστικά. Χαρακτηριστικά όπως τα δημογραφικά τους στοιχεία, το οικογενειακό του ιστορικό, οι αλλεργίες που του παρουσιάστηκαν κατά καιρούς και πολλά άλλα. Αυτά τα χαρακτηριστικά αποτελούν σημαντικές ιατρικές πληροφορίες για τον ασθενή περιλαμβάνουν πληροφορίες που αποτελούν σταθμό στη ζωή ενός ασθενή και έχουν σημασία για το μετέπειτα της ζωής της. Περιλαμβάνουν δηλαδή κάποια προβλήματα που μπορεί να υπήρχαν σε οποιοδήποτε μέλος της οικογένειας αλλά και προβλήματα υγείας του ίδιου του ασθενή, σοβαρές αντιδράσεις σε φάρμακα αλλά και αλλεργίες του ίδιου του ασθενή. Εκτενέστερες πληροφορίες για το ιατρικό ιστορικό του ασθενή, αντλούμε μέσα από



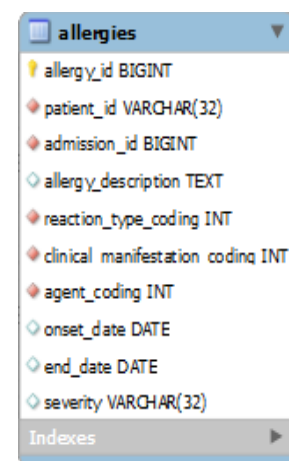
τον πίνακα coding του EHR . Ο πίνακας αυτός περιέχει κωδικοποιήσεις για διάφορες ασθένειες και περιστατικά.



| coding | |
|------------------|-------------|
| coding_id | INT |
| code | VARCHAR(32) |
| code_system | VARCHAR(32) |
| code_system_name | VARCHAR(32) |
| description | TEXT |
| Indexes | |

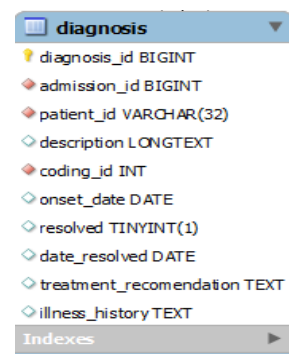
Ο πίνακας allergies του EHR θα πρέπει να ενημερώνεται για κάθε αλλεργία που αφορά τον ασθενή.

Η διάγνωση αποτελεί ξεχωριστή οντότητα στο σύστημα και βρίσκεται στην EHR. Σε κάποιες περιπτώσεις καλείται ο ιατρός να κάνει κάποιες εργαστηριακές εξετάσεις για τον ασθενή οι οποίες αποθηκεύονται κι αυτές στη Βάση Δεδομένων σε ξεχωριστό πεδίο. Η διάγνωση αποτελεί ένα πεδίο στην βάση το οποίο αλληλεξαρτείται τόσο από την οντότητα coding όσο και από την οντότητα patient data. Με τον τρόπο αυτό, στη Βάση Δεδομένων αποθηκεύεται μια ολοκληρωμένη εικόνα της επίσκεψης του ασθενούς, την οποία ο ιατρός μπορεί να συμβουλευτεί και να παρατηρήσει οποιαδήποτε στιγμή ό,τι επιθυμεί.



| allergies | |
|-------------------------------|-------------|
| allergy_id | BIGINT |
| patient_id | VARCHAR(32) |
| admission_id | BIGINT |
| allergy_description | TEXT |
| reaction_type_coding | INT |
| clinical_manifestation_coding | INT |
| agent_coding | INT |
| onset_date | DATE |
| end_date | DATE |
| severity | VARCHAR(32) |
| Indexes | |

Όσο αφορά τις επισκέψεις του ασθενούς στον καρδιολόγο, θα μπορεί ο ασθενής να βλέπει λεπτομέρειες από τις καταχωρήσεις στη βάση δεδομένων που έγιναν από τον ιατρό έτσι ώστε να είναι συνεχώς ενημερωμένος.

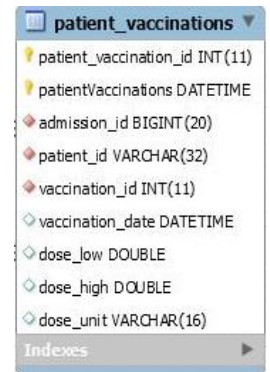


| diagnosis | |
|-------------------------|-------------|
| diagnosis_id | BIGINT |
| admission_id | BIGINT |
| patient_id | VARCHAR(32) |
| description | LONGTEXT |
| coding_id | INT |
| onset_date | DATE |
| resolved | TINYINT(1) |
| date_resolved | DATE |
| treatment_recomendation | TEXT |
| illness_history | TEXT |
| Indexes | |

Αδιαμφισβήτητα στη βάση δεδομένων θα πρέπει να καταγράφονται και συνάμα να αποθηκεύονται τα εμβόλια και διάφορες αιματολογικές εξετάσεις του ασθενούς. Επομένως, ο ιατρός θα πρέπει να καταγράφει το όνομα του εμβολίου και τον αριθμό της παρτίδας για να αποθηκευτούν στα κατάλληλα πεδία. Ο πίνακας blood_test του καρδιολογικού τμήματος συνδέεται και με τους πίνακες vaccinations και patient_vaccinations του EHR αφού περιλαμβάνουν κι αυτοί τα διάφορα εμβόλια που έχουν χορηγηθεί σε ένα ασθενή. Συγκεκριμένα για στον πίνακα blood_test εμπεριέχονται αιματολογικά δεδομένα που καταγράφονται από τον ιατρό μετά από κάποιον εμβολιασμό του ασθενούς.

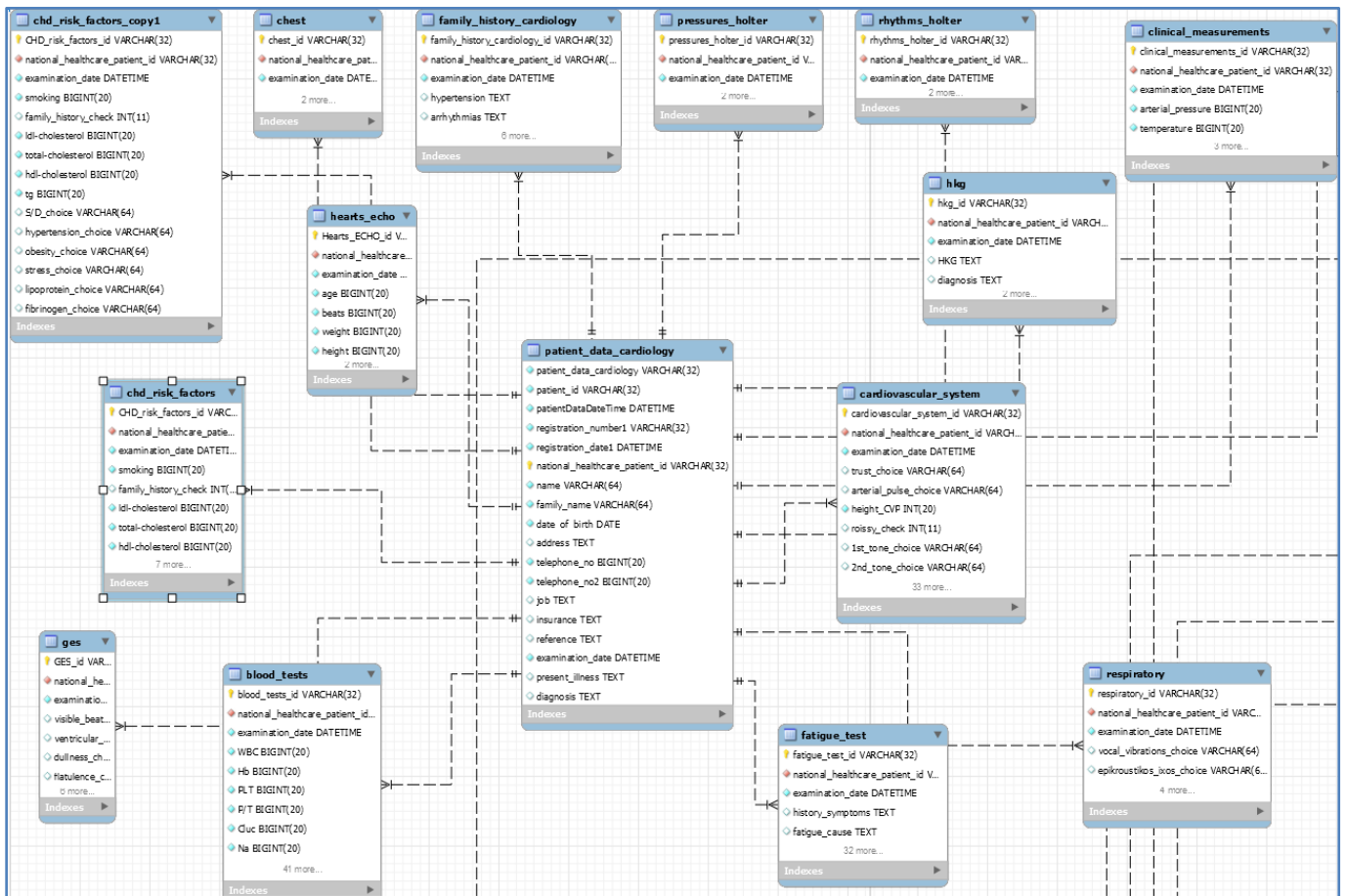


| vaccinations | |
|---------------------|--------------|
| vaccination_id | INT(11) |
| vaccinationDateTime | DATETIME |
| coding_id | INT(11) |
| brand_name | VARCHAR(128) |
| Indexes | |



| patient_vaccinations | |
|------------------------|-------------|
| patient_vaccination_id | INT(11) |
| patientVaccinations | DATETIME |
| admission_id | BIGINT(20) |
| patient_id | VARCHAR(32) |
| vaccination_id | INT(11) |
| vaccination_date | DATETIME |
| dose_low | DOUBLE |
| dose_high | DOUBLE |
| dose_unit | VARCHAR(16) |
| Indexes | |

Πιο κάτω ακολουθεί η βάση δεδομένων του καρδιολογικού μαζί με τις συνδέσεις που θα υπάρξουν.



Εικόνα 5.24: Βάση Καρδιολογικού Τμήματος

Κεφάλαιο 6

Αξιολόγηση Εφαρμογής Συμπεράσματα

6.1 Εισαγωγή

6.2 Αποτελέσματα

6.1 Εισαγωγή

Σε όλο τον κόσμο τεράστια χρηματικά ποσά ξοδεύονται για την ανάπτυξη πληροφοριακών συστημάτων. Είναι επομένως σημαντικό να αξιολογηθούν τα αποτελέσματά τους. Επίσης απαραίτητη είναι η αξιολόγηση τους για την καλύτερη κατανόηση της λειτουργίας των πληροφοριακών συστημάτων. Η αξιολόγηση δεν είναι ποτέ ένας εύκολος στόχος και συνεπώς υπάρχουν πολλές προτάσεις για το πώς να αξιολογήσει κανείς ένα πληροφοριακό σύστημα.

Στο κεφάλαιο αυτό εξετάζονται διάφορες τεχνικές που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη μέτρηση της ευχρηστίας ενός συστήματος, δηλαδή την αξιολόγηση της ευχρηστίας του. Ανάλογα με τη φάση ανάπτυξης του προϊόντος κατά την οποία γίνεται η αξιολόγηση, διακρίνουμε την διαμορφωτική αξιολόγηση η οποία έχει ως στόχο τη βελτίωση της ευχρηστίας του συστήματος και γίνεται κατά τη φάση ανάπτυξης του προϊόντος και την συμπερασματική αξιολόγηση που αφορά το ολοκληρωμένο προϊόν και γίνεται συνήθως πριν τεθεί σε λειτουργία το σύστημα, ώστε να μετρηθεί η ευχρηστία του είτε σε σύγκριση με άλλα ανταγωνιστικά συστήματα, είτε σε σχέση με τις προδιαγραφές ευχρηστίας.

Στις μέρες μας, ολοένα και περισσότερο, προκύπτει έντονα η ανάγκη για τη δημιουργία κατάλληλων παραμέτρων, οι οποίες θα έχουν ως στόχο την εκ βάθους αξιολόγηση και μέτρηση της επιτυχούς λειτουργίας ενός πληροφοριακού συστήματος.

Αναμφίβολα η φάση αξιολόγησης ενός οποιουδήποτε συστήματος αποτελεί μια από τις πιο σημαντικές φάσεις, θεωρώντας ότι το σύστημα υλοποιήθηκε και είναι έτοιμο να χρησιμοποιηθεί. Στην φάση αυτή γίνεται η αξιολόγηση κάθε συστατικού της εφαρμογής προτού το σύστημα παραδοθεί στον πελάτη. Στην περίπτωση ανάπτυξης του ηλεκτρονικού φακέλου υγείας, τα άτομα που καλούνται να αξιολογήσουν το παρόν σύστημα είναι οι ιατροί. Συγκεκριμένα για τον ηλεκτρονικό φάκελο υγείας στο καρδιολογικό τμήμα ο αρμόδιος ιατρός επιβάλλεται να έχει την ειδικότητα της καρδιολογία ούτως ώστε να μπορεί να αξιολογήσει και να κρίνει αν το σύστημα το οποίο θα το παραδώσουμε είναι εύχρηστο και αν πληροί τις απαραίτητες πληροφορίες που θα πρέπει να αποθηκεύονται σε αυτόν.

Οι παράγοντες, οι οποίοι συναινούν στην επιτυχία και την αποτελεσματικότητα του πληροφοριακού συστήματος ενός οργανισμού, αποτελούν πάντοτε μια ουσιαστική και σημαντική πτυχή για τη δομή, την εύρωστη λειτουργία και την ανοδική πορεία των παραγόμενων υπηρεσιών και προϊόντων του οργανισμού στους τελικούς χρήστες του.

Οι τεχνικές που χρησιμοποιούνται συνήθως για την αξιολόγηση ενός πληροφοριακού συστήματος είναι οι αναλυτικές τεχνικές οι οποίες 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. Επίσης εφαρμόζεται πριν από την κατασκευή προτύπων χωρίς να απαιτείται η συμμετοχή των υποκειμένων - χρηστών. Η άλλη τεχνική αξιολόγησης είναι η εμπειρική τεχνική η οποία στηρίζεται 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 αυτή μπορούν να συμμετάσχουν αντιπροσωπευτικοί χρήστες και ειδικοί ευχρηστίας λογισμικού [25].

Τα σημαντικότερα στοιχεία που εξετάζονται κατά την αξιολόγηση είναι :

1. Απόδοση (efficiency) – πώς εκτελούνται οι λειτουργίες με τους λιγότερους πόρους
2. Αποτελεσματικότητα (effectiveness) – πόσο καλά εκτελούνται οι λειτουργίες σε σχέση με τους στόχους
3. Επιτυχία
4. Ικανοποίηση
5. Κόστος
6. Όφελος
7. Ποιότητα
8. Συμπεριφορά
9. Σχέση κόστους/οφέλους (cost-benefit analysis)
10. Χρηστικότητα (usability) [26]

Οι παράμετροι, οι οποίοι αποτελούν σημαντικό συστατικό για την συγκεκριμένη αξιολόγηση, είναι:

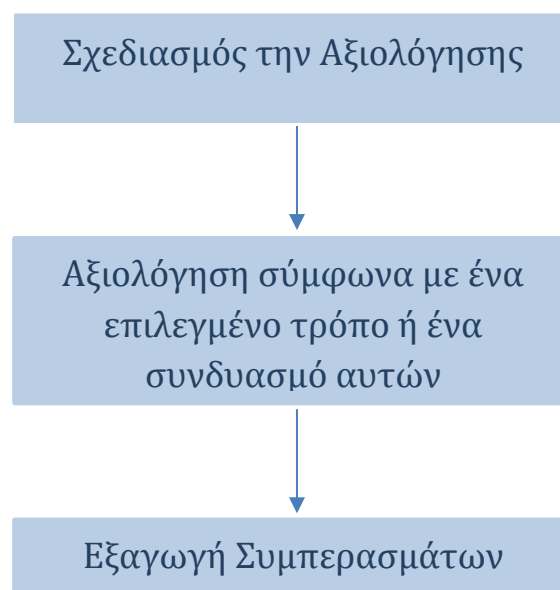
1. Τα συστατικά στοιχεία του συστήματος
2. Οι πληροφοριακές διεργασίες
3. Οι υπηρεσίες και τα προϊόντα
4. Οι πληροφοριακές λειτουργίες
5. Ολόκληρο το πληροφοριακό σύστημα
6. Το περιβάλλον του [27]

Η χρησιμότητα αυτής της διαδικασίας είναι ιδιαίτερος σημαντική, γιατί με την εφαρμογή της το σύστημα παρέχει καλύτερα προϊόντα και υπηρεσίες, δικαιολογείται η υπάρχουσα κατάστασή του και γίνεται κατανοητή η λειτουργία του. Ολόκληρη η διαδικασία της αξιολόγησης συμβάλλει στο να λαμβάνονται σωστές αποφάσεις, να διασφαλίζεται η ποιότητα του συστήματος και να εκτιμάται η έκταση στην οποία μπορούν να λυθούν τα προβλήματα, που τυχόν το σύστημα αντιμετωπίζει.

Οι παράμετροι με τις οποίες εξετάζετε η επιτυχία και η αποτελεσματικότητα ενός πληροφοριακού συστήματος μπορούν να συνεκτιμηθούν σε τρία επίπεδα, τα οποία είναι τα ακόλουθα (DeLone and McLean, 1992):

1. Το Επίπεδο οργανισμού (λειτουργικό κόστος, διαθεσιμότητα συστήματος, χρόνοι απόκρισης.)
2. Το Επίπεδο διεργασιών ή/και λειτουργιών (μείωση κόστους σε ειδικές λειτουργίες, μείωση χρόνου σε επιμέρους διεργασίες, ολοκλήρωση διεργασιών.)
3. Το Επίπεδο ατόμου (ικανοποίηση χρηστών, χρησιμότητα και λειτουργικότητα του συστήματος) [26].

Το πρώτο πράγμα ,που πρέπει να γίνει στην φάση της αξιολόγησης είναι ο σχεδιασμός της αξιολόγησης, όπου πρέπει να αποφασιστούν τα ακόλουθα ζητήματα: ο σκοπός, το επίπεδο λεπτομερειών της αξιολόγησης, ο χρόνος, οι πόροι, ποιος πρέπει να κάνει την αξιολόγηση και διάφορα άλλα. Το σχέδιο αξιολόγησης λειτουργεί ως βάση για την επιλογή ενός ή ενός συνδυασμού των διαφορετικών τύπων αξιολόγησης . Η διαδικασία της αξιολόγησης πρέπει να τελειώσει με τα συμπεράσματα, τα οποία πρέπει να αποτελούνται από μια συνοψισμένη ανάλυση του προβλήματος [27].



6.2 Αποτελέσματα

Τα αποτελέσματα για την αξιολόγηση της εφαρμογής έγιναν μέσω των πιο κάτω ερωτήσεων:

Για τις φόρμες:

- 1) Πως βλέπετε το περιεχόμενο των φορμών του συστήματος; Είναι ικανοποιητικό-χρήσιμο;
- 2) Είναι κατανοητή η δομή για ένα ιατρό που καλείτε να αλληλοεπιδρά συνεχώς με αυτές τις φόρμες;
- 3) Υπάρχει σταθερή δομή για εύκολη εκμάθηση της λειτουργία των φορμών από τον χρήστη;
- 4) Υπάρχουν κάποια σημαντικά πεδία που πρέπει να προστεθούν σε κάποιες φόρμες;
- 5) Υπάρχουν πεδία τα οποία δεν είναι τόσο περιγραφικά για ένα χρήστη του συστήματος, ώστε να μην καταλαβαίνει αμέσως το ζητούμενο του πεδίου;
- 6) Θα θέλατε κάποιες αλλαγές στη δομή των φορμών ή στον τρόπο που εισάγονται τα στοιχεία σε αυτές;
- 7) Θα θέλατε να εισαχθούν κάποιες επιπλέον φόρμες, που θεωρείτε εσείς σημαντικές;

Για το Τελικό σύστημα:

- 8) Όπως θα έχετε δει, υπάρχει και η δομή για το τελικό σύστημα. Πιστεύεται ότι για κάποιον που δεν έχει ουσιαστική εμπειρία στη χρήση πληροφοριακών συστημάτων, μπορεί να αλληλοεπιδράσει με ένα τέτοιο σύστημα;

- 9) Πιστεύετε ότι η διεπαφή αυτή είναι εύχρηστη για ένα ιατρό;
- 10) Οι λειτουργίες και τα μενού είναι εύκολο να κατανοηθούν;
- 11) Διαθέτει εύκολη πλοήγηση ώστε κάποιος να μπορεί να εντοπίσει αυτό που χρειάζεται μια δεδομένη στιγμή;
- 12) Το περιβάλλον που προσφέρετε στον χρήστη είναι αρκετά φιλικό για να αλληλοεπιδρά καθημερινά μαζί με αυτό;
- 13) Θέλετε να προστεθεί κάτι στο τελικό σύστημα (να υποστηρίζει κάποια επιπλέον λειτουργία);

Όσο αφορά τις φόρμες του συστήματος ο ιατρός ανέφερε όσον αφορά το παρόν σύστημα ότι:

1. Είναι ένα καινοτόμο σύστημα αρκετά χρήσιμο και ικανοποιητικό για αυτόν αφού το περιεχόμενο των φορμών είναι κατανοητό με σταθερή δομή.
2. Είναι περιγραφικά τα πεδία για ένα χρήστη του συστήματος
3. Υπάρχουν περιττά πεδία σε διάφορες φόρμες που δεν συμπληρώνονται συνήθως από τους ιατρούς

Μετά την συνάντηση αυτή με τον ιατρό έγιναν οι απαραίτητες τροποποιήσεις στις φόρμες και έτσι δίνεται η δυνατότητα στο ιατρό να φτιάξει μια πιο 'φιλική' σχέση με το σύστημα. Έπειτα, το τροποποιημένο σύστημα παρουσιάστηκε εκ νέου στον ιατρό και ανέφερε ότι: Είναι εύχρηστο για ένα ιατρό, οι λειτουργίες και τα μενού είναι εύκολο να κατανοηθούν, διαθέτει εύκολη πλοήγηση και το περιβάλλον αλληλεπίδρασης είναι φιλικό ούτως ώστε κάθε ιατρός να μπορεί να αλληλοεπιδράσει καθημερινά μαζί του.

Τα αποτελέσματα της αξιολόγησης βασίζονται στην εκτίμηση του ιατρού για το πώς το πληροφοριακό σύστημα υποστηρίζει την εκάστοτε οργάνωση.

Κεφάλαιο 7

Αποτελέσματα και μελλοντική εργασία

7.1 Συμπεράσματα

7.2 Μελλοντική εργασία

7.1 Συμπεράσματα

Η εγκατάσταση ενός ολοκληρωμένου δια λειτουργικού σχεδίου υγείας έπρεπε να εφαρμοστεί χθες στην Κύπρο βλέποντας τα τεράστια κοινωνικά, οικονομικά και ανθρωπιστικά προβλήματα που μαστίζουν την Κυπριακή κοινωνία καθημερινά. Μέσω της ηλεκτρονικής υγείας, στην Κύπρο θα επιτευχθεί η διασφάλιση της τήρησης του ιατρονοσηλευτικού απορρήτου, σύμφωνα με τις επιταγές του νόμου, και η εξασφάλιση της εμπιστευτικής χρήσης των προσωπικών ευαίσθητων δεδομένων χωρίς να θίγεται η αυτονομία και η αυτοδιάθεση του ατόμου. Χωρίς αμφιβολία, θα υπάρξει μεγαλύτερη ολοκλήρωση όσον αφορά την συνεργασία ανάμεσα σε συστήματα από διάφορες υπηρεσίες και θα μειωθεί ο βαθμός πολυπλοκότητας της υποδομής παροχής ηλεκτρονικών υπηρεσιών. Η εφαρμογή της ηλεκτρονικής υγείας απαιτεί επαγρύπνηση, συνεχή έλεγχο, ευαισθητοποίηση των χρηστών και λήψη κατάλληλων, αποδοτικών, λογικών και οικονομικά ανεκτών μέτρων προς αυτήν την κατεύθυνση. Μέσω των δια λειτουργικών συστημάτων υπάρχει μεγαλύτερη ευκολία στο να συνεργαστούμε με διάφορες υπάρχουσες εφαρμογές από όλο τον κόσμο για ανταλλαγή ιατρικών δεδομένων και υπηρεσιών. Αποτελεί χρέος κάθε λαού η δημιουργία εμπιστοσύνης στη σχέση ιατρού – ασθενή αφού πέρα από το ηθικό καθήκον, είναι και προαπαιτούμενο για αυτή καθ' αυτή τη λειτουργία της.

Αναμφίβολα οι τεχνολογικές εξελίξεις προχωρούν με ραγδαίο ρυθμό βάζοντας στόχο την βελτίωση της ποιότητας ζωής του ανθρώπου αλλά και της καθημερινότητας του. Όνειρα και ιδέες που στο παρελθόν άγγιζαν τα όρια της

επιστημονικής φαντασίας και έμεινα όνειρα, σήμερα υλοποιούνται ή βρίσκουν εφαρμογή.

Στις μέρες μας, η τεχνολογία είναι αυτή που έχει αναπτυχθεί περισσότερο από οποιαδήποτε άλλη επιστήμη. Ιδιαίτερα στον τομέα της υγείας η τεχνολογία είναι αυτή που συντέλεσε στην μείωση ιατρικών λαθών καθώς και στην εύρεση λύσεων όσον αφορά διάφορες παθήσεις.

Η ανθρώπινη ευφυΐα και ευρεσιτεχνία μας αποδεικνύουν καθημερινά τις απεριόριστες δυνατότητες της ανθρωπότητας. Συνδυάζοντας ο άνθρωπος τον τομέα της πληροφορικής με άλλους τομείς όπως αυτός της ιατρικής, της χημείας, της βιολογίας, της φυσικής μπορεί να πετύχει πολλά.

Ο ηλεκτρονικός φάκελος χαρακτηρίζεται από πλήθος πλεονεκτημάτων. Μεταξύ αυτών είναι το ότι συμβάλλει στην παροχή ποιοτικής φροντίδας υγείας και στη λήψη κρίσιμων αποφάσεων για τη ζωή του ασθενούς κάτι που επιβάλλει την απαραίτητη εκπαίδευση, έρευνα και ανάγκη για ασφάλεια των συστημάτων ηλεκτρονικών φακέλων. Έτσι εξασφαλίζεται η εγκυρότητα, η αξιοπιστία, η διαθεσιμότητα των πληροφοριών φροντίδας υγείας αλλά και το δικαίωμα του ασθενούς στην τήρηση του απορρήτου των προσωπικών ευαίσθητων δεδομένων.

Το αποτέλεσμα λοιπόν με το πέρας της διπλωματικής μου εργασίας είναι η δημιουργία του καρδιολογικού μέρους του Ηλεκτρονικού Φακέλου του Πολίτη, σε διαδικτυακή και δια λειτουργική μορφή. Ακριβώς επειδή η προσπάθεια που γίνεται για σύσταση του Ηλεκτρονικού Φακέλου του Πολίτη βρίσκεται σε πιλοτικό ακόμα στάδιο για τη χώρα μας, προσπαθήσαμε να ακολουθήσουμε μια νεότερη προσέγγιση, αξιοποιώντας τα θετικά στοιχεία των υφιστάμενων εφαρμογών που χρησιμοποιούνται σε άλλες χώρες, και επιλύοντας παράλληλα όμως τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν. Έτσι, καταλήξαμε στη σύσταση ενός φακέλου που να συνδυάζει ένα αποκεντρωποιημένο σύστημα, για σκοπούς ασφάλειας του περιεχομένου του φακέλου, και ενός κεντροποιημένου συστήματος όταν ένας ασθενής-παιδί επισκέπτεται έναν ειδικό ή θέλει να

αποκτήσει πρόσβαση στις εγγραφές του, προάγοντας κατ' αυτό τον τρόπο την ανθρωποκεντρική φιλοσοφία.

Στο όλο σύστημα ,ακολουθείται η αρχιτεκτονική του EHR, ως μέρος του συστήματος, με βάση τα πρότυπα της Fi-star πλατφόρμας. Η εφαρμογή με βάση τα πρότυπα αυτά, έχει ως προαπαιτούμενο να είναι διαδικτυακή ως cloud – based. Για το λόγο αυτό, απαραίτητη προϋπόθεση ήταν η χρήση της HTML, σε συνδυασμό με την Python για τη δημιουργία της διαπροσωπείας του χρήστη. Η διαπροσωπεία ουσιαστικά είναι το περιβάλλον με το οποίο αλληλοεπιδρά ο χρήστης της εφαρμογής προκειμένου να εκτελέσει μια σειρά ενεργειών στο σύστημα, ώστε να επιτύχει τον αρχικό του σκοπό. Στην περίπτωση μας, οι χρήστες του συστήματος είναι ως επί το πλείστο ,άπειροι χρήστες, κάτι που λήφθηκε υπόψη καθ' όλη τη διάρκεια της υλοποίησης του τρέχοντος προγράμματος.

Όσον αφορά, τη δημιουργία των φορμών του συστήματος, ακολουθήσαμε βήμα προς βήμα τις φάκελο του ασθενή που ο καρδιολόγος συμπληρώνει σε κάθε επίσκεψη του ασθενή.

Τα πιο σημαντικά στοιχεία για την υλοποίηση του καρδιολογικού μέρους και γενικότερα μιας εφαρμογής μέσα από τις απαιτήσεις είναι η ευχρηστία και η κατανόηση για όλους τους χρήστες της. Σε μια εφαρμογή, όπου οι χρήστες ,θα είναι πολλαπλοί και το επίπεδο γνώσης διαφορετικό, το περιβάλλον της εφαρμογής και η εκτέλεση των λειτουργιών της πρέπει να βοηθούν κάθε είδος χρήστη στη γρήγορη εκμάθηση της λειτουργικότητας της εφαρμογής για όσο το δυνατό πιο ευχάριστη και εύκολη πλοήγηση μπορεί να έχει οποιοσδήποτε χρήστης.

Παράλληλα με τις φόρμες, δημιουργήθηκε και η Βάση Δεδομένων με τη χρήση του εργαλείου MySql Workbench. Συγκεκριμένα, μελετήσαμε την υφιστάμενη βάση, που δημιουργήθηκε για το EHR σύστημα, και με τις κατάλληλες προσθήκες δημιουργήσαμε τη βάση για το καρδιολογικό τμήμα. Ακόμη, έγινε σύνδεση του front-end και του back-end.

Η αξιολόγηση της εφαρμογής έγινε από τον ιατρό Δρ. Φίλιππο Αλλαγιώτη. Η εφαρμογή αυτή αποτελεί μια πρώτη προσπάθεια για σύσταση μέρους του

Ηλεκτρονικού Φακέλου του Πολίτη και παρέχει βοήθεια σε ένα ιατρό, έτσι ώστε να μπορεί να έχει μια σφαιρική άποψη για κάποιον ασθενή που θα τον διευκολύνει και θα τον βοηθήσει να φτάσει σε μια σωστή διάγνωση και αντιμετώπιση ενός ιατρικού προβλήματος ή κατάστασης.

Μέσα από την διπλωματική μου εργασία, είχα την ευκαιρία να αποκτήσω ουσιαστικές γνώσεις στο κεφάλαιο της Ηλεκτρονική Υγείας, να καταπιαστώ με ένα θέμα επίκαιρο, που έχει επίδραση στο κοινωνικό σύνολο και που συνδυάζει ταυτόχρονα και την επιστήμη της Πληροφορικής.

Είναι προφανές ότι φτάνοντας στον 21ο αιώνα, η ιατρική επιστήμη έχει επιτύχει εντυπωσιακά αποτελέσματα. Νικήθηκαν σοβαρές λοιμώδεις νόσοι και βελτιώθηκε αισθητά η ποιότητα της ζωής. Ο μέσος άνθρωπος έχει προσθέσει στο προσδόκιμο όριο, μερικές δεκαετίες ζωής. Η ιατρική και η τεχνολογία, συγκλίνουν στην φροντίδα των ασθενών, με ταχύτερο ρυθμό από ότι συνειδητοποιούν οι περισσότεροι άνθρωποι. Οι εξελίξεις της «διαστημικής εποχής» από την οπτική των τεχνολογιών υγείας, όπως η τηλεϊατρική στη ρομποτική ιατρική, θα εκτελούν χειρουργικές επεμβάσεις ακόμη πιο γρήγορα και αποτελεσματικά. Οι ευκαιρίες που ανοίγονται για την ανθρωπότητα, εκπλήσσουν με τις δυνατότητές τους και δίνουν μια ισχυρή νότα αισιοδοξίας σε πολλούς ασθενείς που δεν έχουν θεραπευτεί.

7.2 Μελλοντική Εργασία

Η υλοποίηση που έχω κάνει ,αποτελεί το ξεκίνημα μιας μεγάλης ιδέας για την ανάπτυξη ενός συστήματος για το καρδιολογικό. Το σύστημα που υλοποιήθηκε για την εκπόνηση της παρούσας διπλωματικής εργασίας ικανοποιεί σε μεγάλο βαθμό τον αρχικό στόχο. Αναντίρρητα όμως, το σύστημα του καρδιολογικού τμήματος μπορεί να υποστεί ορισμένες αλλαγές ούτως ώστε να γίνει ακόμη πιο 'πλούσιο' και φιλικό προς τον ιατρό και τον ασθενή. Μπορεί δηλαδή να υποστεί κάποιες επεκτάσεις και τροποποιήσεις, μερικές εκ των οποίων καταγράφονται πιο κάτω:

- **Μεταφορά του υπάρχων συστήματος στην Ελληνική γλώσσα**

Υπάρχει περίπτωση, η παρούσα εφαρμογή να χρησιμοποιηθεί τόσο σε Κύπρο και Ελλάδα και για αυτό θα ήταν καλό να γίνει η μεταφορά των όρων της διαπροσωπείας στην Ελληνική γλώσσα. Ακόμη θα ήταν καλό να παρέχεται η λειτουργία της επιλογής γλώσσας για τον χρήστη.

- **Φορητές Συσκευές**

Η χρήση του συστήματος γίνεται από φορητούς υπολογιστές ή από προσωπικούς υπολογιστές από κάθε είδος χρήστη. Φυσικά, μια μελλοντική εργασία θα είναι να γίνεται η χρήση τους συστήματος από άλλες φορητές συσκευές όπως κινητά και tablet.

Μπορεί επομένως, να δημιουργηθεί μια εφαρμογή για έξυπνες συσκευές που μπορεί να προσαρμοστεί το περιβάλλον για καλύτερη παρουσίαση σε φορητές συσκευές. Είναι γεγονός ότι αυτό θα βοηθούσε τους χρήστες ώστε να μπορούν να έχουν πρόσβαση από όποιο ηλεκτρονικό μέσω επιθυμούν ή έχουν πρόσβαση την δεδομένη στιγμή.

- **Επέκταση Ηλεκτρονικού Ιατρικού Φακέλου για άλλες ειδικότητες**

Μια άλλη πιθανή αναβάθμιση της εφαρμογής θα μπορούσε να είναι η δημιουργία και άλλων ιατρικών ειδικοτήτων, έτσι ώστε ο ηλεκτρονικός ιατρικός φάκελος ενός πολίτη να είναι ολοκληρωμένος από όλες τις ειδικότητες, όπως Καρδιολογικό, Παθολογικό. Αυτό θα βοηθήσει στην συγκέντρωση των ιατρικών δεδομένων κάποιου πολίτη/ασθενή σε μια κοινή βάση που να μπορεί ο κάθε ιατρός, εάν του επιτραπεί, να χρησιμοποιεί σε περίπτωση προβλήματος του ασθενή. Ακόμα ο ιατρός θα μπορεί να έχει μια ακόμα πιο σφαιρική άποψη σχετικά με την υγεία ενός ασθενή.

- **Εξόρυξη Δεδομένων για σκοπούς ανάλυσης**

Μια σημαντική μελλοντική εργασία, ακόμα θα ήταν η δημιουργία μιας καινούριας λειτουργίας για την εφαρμογή. Είτε μιας καινούριας εφαρμογής που θα συνδέεται με την παρούσα εφαρμογή και θα παίρνει τα δεδομένα από τη βάση δεδομένων και έπειτα θα συνδέει δεδομένα με αντίστοιχα στοιχεία για σκοπούς ανάλυσης και έρευνας που θα μπορούν να βοηθούν τους ιατρούς σε σχετικά στοιχεία αλλά και γενικά τους εμπλεκόμενους με τον τομέα της υγείας.

- **Βελτίωση Λειτουργίας Συστήματος**

Μια σημαντική μελλοντική διεύρυνση του συστήματος, θα ήταν η βελτίωση του συστήματος που έχει δημιουργηθεί. Παραδείγματος χάρη θα μπορούσε στην φόρμα με τους εμβολιασμούς του ασθενή να προστεθεί μια λειτουργία η οποία να περιγράφει αν οι αναλύσεις αυτές είναι σε φυσιολογικά επίπεδα ή όχι. Επομένως, το σύστημα μπορεί να επεκταθεί προσθέτοντας κάποιες επιπλέον λειτουργίες από την πλευρά του ιατρού έτσι ώστε να προειδοποιεί τους ασθενείς που δεν είναι γνώστες ιατρικών όρων αν η κατάσταση της υγείας τους μέσα από τους εμβολιασμούς είναι εντάξει.

- **Δυνατότητα φόρτωσης και προβολής αρχείων τύπου MRI, CT, US, ECG**

Στο παρών σύστημα και συγκεκριμένα στις καρδιολογικές ηλεκτρονικές φόρμες HKG, Rhythm's holter, Pressure's holter και Catheterization δίνεται η δυνατότητα στον καρδιολόγο να ανεβάσει αρχεία τύπου jpg και mp4 τα οποία απεικονίζουν κάποια εξέταση. Έτσι σε μελλοντική εργασία θα μπορούσε η συγκεκριμένη επιλογή να επεκταθεί και να δέχεται όλα τα είδους εξετάσεων που υποστηρίζονται από το PACs. Αυτά στη συνέχεια θα καταχωρούνται στην βάση δεδομένων ούτως ώστε ο ιατρός να μπορέσει σε οποιαδήποτε στιγμή το επιθυμεί να ανακτήσει οποιαδήποτε εξέταση για σκοπούς κλινικής έρευνας. Έτσι το σύστημα να γίνει ακόμα πιο εύχρηστο και αναγκαίο για τον ιατρό.

- **Εφαρμογή Κωδικοποίησης στο σύστημα**

Ένα από τα κυριότερα σημεία τα οποία θα πρέπει να μελετηθούν ώστε να δημιουργηθούν οι κατάλληλες συνθήκες για υποστήριξη και υλοποίηση ενός συστήματος περίληψης ασθενούς είναι η κωδικοποίηση κλινικής πληροφορίας. Η κωδικοποίηση της ιατρικής πληροφορίας ξεκινά με τη χρήση συγκεκριμένων ονοματολογιών και κωδικοποιήσεων για την τυποποίηση παραμέτρων της υγείας των ασθενών (διαγνώσεις, ιατρικές πράξεις, κλπ.). Η χρήση διεθνών προτύπων κωδικοποίησης και δια λειτουργικότητας επιτρέπουν τη χρήση της συσσωρευμένης, αξιόπιστης και κωδικοποιημένης πληροφορίας για δευτερογενή χρήση. Αξιοσημείωτο είναι το πόσοι διαφορετικοί όροι υπάρχουν για να περιγράψουν την ίδια νόσο ή κατάσταση (πχ ο όρος καρκίνος μπορεί να απαντηθεί και με τις λεκτικές μορφές όγκος, νεοπλασματικές ασθένειες κ.ά.) και

πόσες διαφορετικές μορφές υπάρχουν όσον αφορά τη παθολογική του έκφραση για το όργανο που έχει υποστεί τη βλάβη, την κλινική εικόνα, τα απεικονιστικά ευρήματα κ.ά. Έτσι με την κωδικοποίηση θα υπάρχει ένας συγκεκριμένος όρος περιγραφής κάθε ασθένειας που θα αποτελέσει σημείο αναφοράς για τον κάθε επαγγελματία υγείας ανά το παγκόσμιο επιτυγχάνοντας έτσι την διασυνοριακή περίθαλψη. Αυτό είναι άμεσα συνδεδεμένο με μία μελλοντική εργασία αφού θα μπορεί το σύστημα να τροποποιηθεί έτσι ώστε να είναι συμβατό με τα αποτελέσματα και τις αποφάσεις της ΕΕ για την διασυνοριακή περίθαλψη και λόγω αυτού θα μπορεί πλέον το σύστημα να υποστηρίξει υπηρεσίες patient summary και eprescription.

- **Προσθήκη ICD-10**

Στην μελλοντική εργασία θα μπορούσε εύλογα να προστεθεί το ICD-10 (International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems-10th revision), το οποίο αποτελεί μια ιατρική ταξινομημένη λίστα του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας, η οποία περιλαμβάνει κωδικούς για ασθενείς, συμπτώματα, ασυνήθιστα ευρήματα, παράπονα, κοινωνικές περιπτώσεις και εξωτερικές αιτίες τραυμάτων ή ασθενειών. Η λίστα αυτή συσχετίζεται άμεσα με τον τομέα της καρδιολογίας, αφού περιέχει ποικίλους κώδικες καρδιακών ασθενειών. Αυτοί οι κώδικες αφορούν ανωμαλίες στους ρυθμούς της καρδιάς (πχ R00.0 Tachycardia, unspecified, R00.2 Palpitations), κολπικές μαρμαρυγές και πτερυγίσματα (πχ I48.0 Paroxysmal atrial fibrillation, I48.3 Typical atrial flutter) καρδιακές αρρυθμίες (πχ I49.01 Ventricular fibrillation, I49.3 Ventricular premature depolarization), πόνους στο στήθος (πχ I20.0 Unstable angina, R07.2 Precordial pain), συγκοπής (πχ I50.1 Left ventricular failure, I50.31 Acute diastolic (congestive) heart failure), υπερέτασεις (πχ I10 Essential (primary) hypertension), διαταραχές μη ρετροματικής βαλβίδας (πχ I35.0 Nonrheumatic aortic (valve) stenosis I35.1 Nonrheumatic aortic (valve) insufficiency), επιλεγμένες αθηροσκληρώσεις, ισχαιμίες και εμφράγματα (πχ I25.812 Atherosclerosis of bypass graft of coronary artery of transplanted heart without angina pectoris, I25.6 Silent myocardial ischemia, I23.0 Hemopericardium as current complication following acute myocardial infarction) καθώς και συγκοπές και συμπτώξεις (πχ R55 Syncope and collapse).

- **Εφαρμογή υπηρεσίας SNOMED-CT**

Σε μία μελλοντική εργασία, εύχρηστη θα ήταν και η εφαρμογή της υπηρεσίας SNOMED-CT η οποία αποτελεί την πιο κατανοητή, πολύγλωσση κλινική τερμινολογία ιατρικής φροντίδας παγκοσμίως. Το επιστημονικά επικυρωμένο περιεχόμενό της χρησιμοποιείται από περισσότερες από 50 χώρες ενώ ταυτόχρονα η υπηρεσία αυτή επιτρέπει τη συνεπή, επεξεργάσιμη αναπαράσταση του κλινικού περιεχομένου στα ηλεκτρονικά αρχεία υγείας. Η χρήση της μπορεί να χαρακτηριστεί ως άκρως ευεργετική αφού περιλαμβάνει διάγνωση και διαδικασίες, συμπτώματα, οικογενειακό ιστορικό, αλλεργίες, εργαλεία αξιολόγησης, παρατηρήσεις, συσκευές. Παράλληλα, διευκολύνει την ανάλυση για την υποστήριξη εκτεταμένου κλινικού ελέγχου και έρευνας, μειώνει τον κίνδυνο παρερμηνειών του αρχείου όταν αυτό εκτίθεται διαφορετικές ρυθμίσεις φροντίδας, υποστηρίζει την λήψη κλινικών αποφάσεων, παρέχει πλήρη κάλυψη και μεγαλύτερο βάθος λεπτομερειών και περιεχομένου για όλες τις κλινικές ειδικότητες και επαγγελματίες. Τέλος, οι ζωτικές πληροφορίες μπορούν να μοιράζονται συνεχώς εντός και μεταξύ των συνθηκών υγείας και φροντίδας. Κατά την αναπτυξιακή διαδικασία της πρώτης ανάπτυξης του SNOMED CT χρησιμοποιήθηκε το Εθνικό Μητρώο Καρδιοαγγειακών Νόσων ως αναφορά. Η καρδιολογία επιλέχθηκε επειδή υπήρξαν πρώιμες αναπτυξιακές εργασίες στο SNOMED CT.

- **IHE Profile Cardiology**

Το IHE είναι μία πρωτοβουλία των επαγγελματιών του τομέα της υγείας και της βιομηχανίας για τη βελτίωση του τρόπου με τον οποίο τα συστήματα πληροφορικής μοιράζονται πληροφορίες στην υγειονομική περίθαλψη. Αυτό χωρίζεται σε διάφορους τομείς, οι οποίοι επικεντρώνονται σε ξεχωριστές ιατρικές κατηγορίες. Στην μελλοντική εργασία, επίκεντρο πρέπει να θεωρηθεί το IHE στην καρδιολογία, το οποίο χωρίζεται σε διάφορα προφίλ: [CATH] - Cardiac Cath Workflow (ενσωμάτωση της παραγγελίας, του προγραμματισμού, της λήψης εικόνων, αποθήκευσης και προβολής για διαδικασίες καρδιακού καθετηριασμού), [ECHO] - Echocardiography Workflow (ενσωμάτωση της παραγγελίας, του προγραμματισμού, της απόκτησης εικόνων, της αποθήκευσης και της προβολής για ψηφιακή υπερηχοκαρδιογραφία), [ECG] - Retrieve ECG for Display (παροχή

πρόσβασης σε όλη την επιχείρηση σε έγγραφα ηλεκτροκαρδιογραφήματος (ΗΚΓ) για λόγους αναθεώρησης), [ED] - Evidence Documents (προσθήκη επιλογών ειδικά για την Καρδιολογία στο προφίλ Radiology ED), [IDCO] - Implantable Device Cardiac Observation (καθορισμός δημιουργίας, μετάδοσης και επεξεργασίας διακριτών στοιχείων δεδομένων και συνημμένων αναφορών που σχετίζονται με ερωτήσεις καρδιακής συσκευής (παρατηρήσεις) ή μηνύματα), [STRESS] - Stress Testing Workflow (παροχή παραγγελίας και συλλογής δεδομένων πολλαπλών τροχαίων κατά τη διάρκεια διαγνωστικών διαδικασιών ελέγχου πίεσης), [DRPT] - Displayable Reports (διανομή κλινικών εκθέσεων καρτολογίας "έτοιμες για προβολή" (PDF) από το τμήμα προς την επιχείρηση).

Βιβλιογραφία:

Ηλεκτρονικό έγγραφο: χωρίς συγγραφέα

[1] Αποστολάκης Ι, “ Ορισμός και χαρακτηριστικά ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΙΑΤΡΙΚΟΣ ΦΑΚΕΛΟΣ ΑΣΘΕΝΩΝ”, Συστήματα Υγείας, Εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα [2002] [Ηλεκτρονικό]. Διαθέσιμο από: <https://iatrikoifakeloi.wikispaces.com> [ημερομηνία πρόσβασης στη πηγή: 20/07/2016].

Ιστοσελίδα γενικού περιεχομένου

[2] Μπότσης Τ- Χαλκιώτης Σ, “Ηλεκτρονικός Ιατρικός Φάκελος Ασθενή”, Πληροφορική Υγείας, Η Εφαρμογή της Πληροφορικής στο Χώρο της Υγείας, Αθήνα: Δίαυλος [2005] [Ηλεκτρονικό]. Διαθέσιμο από <https://el.wikipedia.org/wiki> [ημερομηνία πρόσβασης στη πηγή: 20/07/2016]

Κυβερνητική δημοσίευση: Υπουργείο

[3] Κύπρος, Υπουργείο Υγείας , Λευκωσίας “Ηλεκτρονική Υγεία”, Ε.Σ.Ε. για την Διασυννοριακή Υγειονομική Περίθαλψη [11/21/2014] [Ηλεκτρονικό]. Διαθέσιμο από: http://www.moh.gov.cy/moh/cbh/cbh.nsf/page20_gr/page20_gr?OpenDocument [ημερομηνία πρόσβασης στη πηγή: 01/09/2016]

Ιστοσελίδα γενικού περιεχομένου, χωρίς συγγραφέα

[4] “Καλώς Ήρθατε Στο epSOS - Ένα Ευρωπαϊκό Έργο Για Την Ηλεκτρονική Υγεία (e-Health)” [Ηλεκτρονικό]. Διαθέσιμο από: <http://www.epsos.eu/gr.html> [ημερομηνία πρόσβασης στη πηγή: 01/09/2016]

Ιστοσελίδα γενικού περιεχομένου, χωρίς συγγραφέα

[5] “epSOS” [Ηλεκτρονικό]. Διαθέσιμο από: <http://www.pharmaxis.gr/el/epsos> [ημερομηνία πρόσβασης στη πηγή: 01/09/2016]

Ηλεκτρονικό έγγραφο: χωρίς συγγραφέα

[6] “Use of Electronic Health Record Data in Clinical Investigations”, U.S. Department of Health and Human Services [May 2016] [Ηλεκτρονικό]. Διαθέσιμο από: <https://www.fda.gov/downloads/Drugs/GuidanceComplianceRegulatoryIn>

<formation/Guidances/UCM501068.pdf> [ημερομηνία πρόσβασης στη πηγή: 27/05/2017].

Ιστοσελίδα γενικού περιεχομένου, χωρίς συγγραφέα

[7] " MySQL Workbench", [Ηλεκτρονικό]. Διαθέσιμο από:

<https://www.mysql.com/products/workbench/design/> [ημερομηνία πρόσβασης στη πηγή: 29/09/2016]

Ιστοσελίδα γενικού περιεχομένου, χωρίς συγγραφέα

[8] " JetBrains PyCharm ", [Ηλεκτρονικό]. Διαθέσιμο από:

<https://www.jetbrains.com/pycharm/> [ημερομηνία πρόσβασης στη πηγή: 29/09/2016]

Ιστοσελίδα γενικού περιεχομένου, χωρίς συγγραφέα

[9] " Eclipse EE ", [26 May 2016] [Ηλεκτρονικό]. Διαθέσιμο από:

https://en.wikipedia.org/wiki/Eclipse_%28software%29 [ημερομηνία πρόσβασης στη πηγή: 29/09/2016]

Ιστοσελίδα γενικού περιεχομένου, χωρίς συγγραφέα

[10]" MySQL Web Development", [28 April 2016] [Ηλεκτρονικό]. Διαθέσιμο από:

<https://en.wikipedia.org/wiki/MySQL> [ημερομηνία πρόσβασης στη πηγή: 29/09/2016]

Ιστοσελίδα γενικού περιεχομένου, χωρίς συγγραφέα

[11] " Python ", [24 May 2016] [Ηλεκτρονικό]. Διαθέσιμο από:

[https://en.wikipedia.org/wiki/Python_\(programming_language\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Python_(programming_language)) [ημερομηνία πρόσβασης στη πηγή: 29/09/2016]

Ιστοσελίδα γενικού περιεχομένου, χωρίς συγγραφέα

[12] " HTML ", [Ηλεκτρονικό]. Διαθέσιμο από:

<http://searchsoa.techtarget.com/definition/HTML> [ημερομηνία πρόσβασης στη πηγή: 29/09/2016]

Ιστοσελίδα γενικού περιεχομένου, χωρίς συγγραφέα

[13] " Css ", [Ηλεκτρονικό]. Διαθέσιμο από: <http://techterms.com/definition/css>
[ημερομηνία πρόσβασης στη πηγή: 29/09/2016]

Ηλεκτρονικό Έγγραφο, χωρίς συγγραφέα

[14] " Javascript ", [Ηλεκτρονικό]. Διαθέσιμο από:
http://www.it.uom.gr/project/Dhtml_jscripts/jvscr/kef1.htm [ημερομηνία
πρόσβασης στη πηγή: 29/09/2016]

Ιστοσελίδα γενικού περιεχομένου, χωρίς συγγραφέα

[15] " Bootstrap ", [6 Μαΐου 2016] [Ηλεκτρονικό]. Διαθέσιμο από:
<https://el.wikipedia.org/wiki/Bootstrap> [ημερομηνία πρόσβασης στη πηγή:
29/09/2016]

Ιστοσελίδα γενικού περιεχομένου, χωρίς συγγραφέα

[16] " Java " [Ηλεκτρονικό]. Διαθέσιμο από:
<http://searchsoa.techtarget.com/definition/Java> [ημερομηνία πρόσβασης στη
πηγή: 29/09/2016]

Ιστοσελίδα γενικού περιεχομένου, χωρίς συγγραφέα

[17] " Django " [Ηλεκτρονικό]. Διαθέσιμο από: <https://www.djangoproject.com/>
[ημερομηνία πρόσβασης στη πηγή: 29/09/2016]

Ηλεκτρονικό έγγραφο: χωρίς συγγραφέα

[18] " Ανάλυση απαιτήσεων λογισμικού", Κέντρο Παραγωγικότητας Κύπρου
[2012] [Ηλεκτρονικό]. Διαθέσιμο από:
[http://www.kepa.gov.cy/diktiouthite/Portal/PortalDocuments.aspx?DocumentId
=a735c138-a74e-483b-8720-31bc9aca7169](http://www.kepa.gov.cy/diktiouthite/Portal/PortalDocuments.aspx?DocumentId=a735c138-a74e-483b-8720-31bc9aca7169) [ημερομηνία πρόσβασης στη πηγή:
03/11/2016].

Πτυχιακή εργασία

[19] Ζήβελδης Απόστολος, Πληροφορικός MSc, Μέλος της Ομάδας Ανάπτυξης της Εκπαιδευτικής Πύλης του ΥπεΠΘ, “ ΑΡΧΕΣ - ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΥΧΡΗΣΤΙΑΣ ΓΙΑ ΤΗ ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ”, 2^ο Συνέδριο στη Σύρο – ΤΠΕ στην εκπαίδευση [Ηλεκτρονικό]. Διαθέσιμο από:
<http://www.etpe.gr/custom/pdf/etpe495.pdf> [ημερομηνία πρόσβασης στη πηγή: 03/11/2016].

Ηλεκτρονικό έγγραφο: χωρίς συγγραφέα

[20]“ FI-STAR”, [Ηλεκτρονικό]. Διαθέσιμο από:
<https://www.iti.gr/iti/projects/FI-STAR.html> [ημερομηνία πρόσβασης στη πηγή: 05/01/2017].

Ηλεκτρονικό έγγραφο: χωρίς συγγραφέα

[21]“ EHR”, [Ηλεκτρονικό]. Διαθέσιμο από:
<http://fistarcatalogue.fiware.eng.it/enablers/ehr/documentation> [ημερομηνία πρόσβασης στη πηγή: 05/01/2017].

Ηλεκτρονικό έγγραφο: χωρίς συγγραφέα

[21.1]“ EHR”, [Ηλεκτρονικό]. Διαθέσιμο από:
<http://fistarcatalogue.fiware.eng.it/enablers/ehr/documentation> [ημερομηνία πρόσβασης στη πηγή: 05/01/2017].

[22] Σημειώσεις μαθήματος: ΕΠΛ435: Αλληλεπίδραση Ανθρώπου Υπολογιστή, 2015-2016, Διάλεξη 7 [ημερομηνία πρόσβασης στη πηγή: 05/01/2017].

Σημειώσεις Διαλέξεων

[23] Δρ. Πάνος Φιτσιλής, “Οι περιπτώσεις χρήσης”, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, [Ηλεκτρονικό]. Διαθέσιμο από:
http://edu.eap.gr/pli/pli24_old/B-tomos/Parousiaseis/P05.pdf documentation [ημερομηνία πρόσβασης στη πηγή: 05/01/2017].

Σημειώσεις Διαλέξεων

[24] Δρ. Πάνος Φιτσιλής, “ Βάση Δεδομένων ”, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, [Ηλεκτρονικό]. Διαθέσιμο από: http://osrv1.teikoz.gr/databases/ch2_1.htm [ημερομηνία πρόσβασης στη πηγή: 05/01/2017].

Αρχείο .pdf

[25] “ Αξιολόγηση δια δραστικών συστημάτων”, [Ηλεκτρονικό]. Διαθέσιμο από: <http://www2.cs.ucy.ac.cy/~nicolast/courses/cs435/labs/lab08.pdf> [ημερομηνία πρόσβασης στη πηγή: 06/01/2017].

Πτυχιακή εργασία

[26] Φουντουλάκη Αικατερίνη, Τμήμα Μηχανολόγων και Αεροναυπηγών Μηχανικών Πανεπιστήμιο Πατρών “ Μέθοδοι Αξιολόγησης Πληροφοριακών Συστημάτων” [Ηλεκτρονικό]. Διαθέσιμο από: http://www.mech.upatras.gr/~nikos/colltech/work_fall05/05_04-Fountoulaki.pdf [ημερομηνία πρόσβασης στη πηγή: 06/01/2017].

Ηλεκτρονικό έγγραφο

[27] Ελένη Μαμμά, “ Αξιολόγηση και Ποιότητα Πληροφοριακών Συστημάτων Ιδρυματικών Οργανισμών”, 17^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων [24 – 26 Σεπτεμβρίου 2008] [Ηλεκτρονικό]. Διαθέσιμο από: <http://eprints.rclis.org/12358/1/mama17o.pdf> [ημερομηνία πρόσβασης στη πηγή: 06/01/2017].

Παραρτήματα

Εγχειρίδιο χρήσης χρηστών:

Πιο κάτω είναι το εγχειρίδιο χρήσης του συστήματος με τα βασικά βήματα που πρέπει να ακολουθηθούν για την αποτελεσματική λειτουργία του παρόν συστήματος:

1. Εγκατάσταση του εργαλείου MySQL Workbench / MySQL Community Server. Στην συνέχεια ο χρήστης πρέπει να δημιουργήσει την βάση που θα χρησιμοποιήσει κάνοντας `create database name_of_database` και θα κάνει `execute` την βάση που ήδη υπάρχει στο τμήμα ηλεκτρονικής υγείας του πανεπιστημίου Κύπρου.
2. Αφού κατεβάσει το εργαλείο Eclipse Luna EE και εγκαταστήσει τα εργαλεία Hibernate και Apache Tomcat Server, θα προσθέσει το plugin για το Hibernate το οποίο θα βοηθήσει στη ρύθμιση της σύνδεσης της βάσης δεδομένων με την Eclipse Luna EE. Έτσι θα τρέξει τον server πατώντας το πράσινο βέλος στο πάνω αριστερό μέρος της Eclipse.
3. Εγκατάσταση του εργαλείου Jet Brains PyCharm και εισαγωγή της βιβλιοθήκης Python σε αυτό το εργαλείο. Σε αυτό το σημείο υλοποιήθηκε κώδικας σε Python μέσω του εργαλείου Django για την επεξεργασία των στοιχείων που δίνει ο χρήστης. Μέσω της Python καλούνται τα Java APIs που βρίσκονται υλοποιημένα στην Eclipse Luna EE και στέλνονται τα δεδομένα ως παράμετρος σε μορφή Jason. Έτσι με την εντολή `'python manage.py runserver'` θα επιτύχουμε την ένωση των back-end (java APIs) με front-end (user interfaces) του συστήματος.

Προγραμματιστικά βήματα προς υλοποίηση συστήματος:

Πιο κάτω ακολουθεί μια περιεκτική περιγραφή των βημάτων που ακολούθησα για την επιτυχημένη υλοποίηση του συστήματος:

1. Εγκατάσταση του εργαλείου MySQL Workbench / MySQL Community Server. Στην συνέχεια δημιούργησα την βάση που θα χρησιμοποιήσω κάνοντας `create database name_of_database` και έκανα `execute` την βάση που ήδη υπάρχει στο τμήμα ηλεκτρονικής υγείας του πανεπιστημίου Κύπρου. Έτσι

στην βάση αυτή πρόσθεσα τα δικά μου tables τα οποία αποτελούνται από πεδία που περιέχει η κάθε καρδιολογική φόρμα ξεχωριστά.

Παράδειγμα φόρμας κλινικών μετρήσεων:

Clinical measurements

Examination Date

Arterial Pressure Temperature Weight Height Beats

```
CREATE TABLE `clinical_measurements` (  
  `clinical_measurements_formnum` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,  
  `patient_id` varchar(32) NOT NULL,  
  `examination_date` date DEFAULT NULL,  
  `arterial_pressure` int(11) DEFAULT NULL,  
  `temperature` int(11) DEFAULT NULL,  
  `weight` int(11) DEFAULT NULL,  
  `height` int(11) DEFAULT NULL,  
  `beats` int(11) DEFAULT NULL,  
  PRIMARY KEY (`clinical_measurements_formnum`)  
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1;
```

2. Εγκατάσταση εργαλείου Eclipse Luna EE και προσθήκη εργαλείων Hibernate και Apache Tomcat Server. Στην συνέχεια πρόσθεσα το plugin για το Hibernate το οποίο βοήθησε στη ρύθμιση της σύνδεσης της βάσης δεδομένων με την Eclipse Luna EE.
3. Υλοποίηση των Java APIs η οποία έγινε μέσω του εργαλείου Eclipse Luna EE. Τα Java APIs στέλνουν στη βάση νέα δεδομένα για εισαγωγή σε κάθε πίνακα.
4. Σχεδιασμός Διεπιφανειών ο οποίος έγινε με το υλικό του Bootstrap το οποίο διαμορφώθηκε στις ανάγκες του συστήματος με τη βοήθεια των εργαλείων HTML, CSS και JavaScript.
5. Εγκατάσταση του εργαλείου Jet Brains PyCharm και εισαγωγή της βιβλιοθήκης Python σε αυτό το εργαλείο. Σε αυτό το σημείο υλοποιήθηκε

κώδικας σε Python μέσω του εργαλείου Django για την επεξεργασία των στοιχείων που δίνει ο χρήστης. Μέσω της Python καλούνται τα Java APIs που βρίσκονται υλοποιημένα στην Eclipse Luna EE και στέλνονται τα δεδομένα ως παράμετρος σε μορφή Jason. Έτσι με την εντολή 'python manage.py runserver' πέτυχαμε την ένωση των back-end (java APIs) με front-end (user interfaces) του συστήματος.

6. Υλοποίηση Ελέγχων

Φόρμες τελικού συστήματος:

The image displays two screenshots of the EHR_SE Patient Summary form. The top screenshot shows the 'Personal Consent' and 'Personal Information' sections. The bottom screenshot shows the 'Address', 'Legal Organization', and 'Contact Person' sections.

Personal Consent

| | | | |
|-------------------|-----------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------|
| Data Storage* | <input type="text"/> | Data Release* | <input type="text" value="dd/mm/yyyy"/> |
| Creation Date* | <input type="text" value="dd/mm/yyyy"/> | Entered By* | <input type="text"/> |
| Consent Given By* | <input type="text"/> | Other Relationship | <input type="text" value="dd/mm/yyyy"/> |

Personal Information

| | | | |
|------------------------|-----------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------------|
| Gender: | <input type="text" value="Mr."/> | | |
| First name: | <input type="text"/> | | |
| Last name: | <input type="text"/> | | |
| ID | <input type="text"/> | Date of Birth | <input type="text" value="dd/mm/yyyy"/> |
| Email: | <input type="text"/> | | |
| Phone | <input type="text"/> | National Health/Care ID | <input type="text"/> |
| Blood Group: | <input type="text"/> | Contact Person Role: | <input type="text"/> |
| Blood Group Test Date: | <input type="text" value="dd/mm/yyyy"/> | Care Plan: | <input type="text"/> |

Address

| | | | |
|---------|----------------------|-----------|----------------------|
| Street: | <input type="text"/> | No.: | <input type="text"/> |
| City: | <input type="text"/> | PostCode: | <input type="text"/> |
| State: | <input type="text"/> | Country: | <input type="text"/> |

Legal Organization

| | | | |
|-----------------------|----------------------|--------|----------------------|
| Name of Organization: | <input type="text"/> | Phone: | <input type="text"/> |
| E-mail: | <input type="text"/> | | |

Contact Person

| | | | |
|-------------|----------------------|--------|----------------------|
| First name: | <input type="text"/> | | |
| Last name: | <input type="text"/> | | |
| Role: | <input type="text"/> | Phone: | <input type="text"/> |
| E-mail: | <input type="text"/> | | |

Save Changes Cancel

Εικόνα Π.25: Φόρμα δημογραφικών στοιχείων του ασθενή και καταγραφής συμπερασμάτων μετά από κάθε επίσκεψη του ασθενή με τον ιατρό

Family history

Examination Date:

Hypertension:

Arrhythmias:

Dyslipidemia:

Diabetes:

Valvulopathy:

Mitral Valve Prolapse:

Sudden Death:

Other:

Save Changes Cancel

Family History

- CHD Risk Factors
- Clinical Measurements
- Respiratory
- GES
- HKG
- s/ Chest
- Blood Tests
- Fatigue Test
- Heart's ECHO
- Rhythm's Holter
- Pressure's Holter
- Catheterization
- Cardiovascular System

Εικόνα Π.26: Φόρμα οικογενειακού ιστορικού του ασθενή

Chd risk factors

Examination Date:

Smoking: **Family History**

LDL-Cholesterol: Total Cholesterol: HDL-Cholesterol: TG:

Hypertension: NO YES S/D: NO YES Obesity: NO YES Stress: NO YES Lp(a): NO YES Lipoprotein: NO YES Fibrinogen: NO YES

Save Changes Cancel

Family History

- CHD Risk Factors
- Clinical Measurements
- Respiratory
- GES
- HKG
- s/ Chest
- Blood Tests
- Fatigue Test
- Heart's ECHO
- Rhythm's Holter
- Pressure's Holter
- Catheterization
- Cardiovascular System

Εικόνα Π.27: Φόρμα παραγόντων κινδύνου στεφανιαίας νόσου

CLINICAL EXAMINATIO

Εικόνα Π.28: Φόρμα κλινικών μετρήσεων

Εικόνα Π.29: Φόρμα καρδιαγγειακού συστήματος

- Normal
- Normal**
- Intense
- Weak
- Dichotomous

- Systolic**
- Systolic
- Meso-systolic**
- Hole-systolic
- Diastolic
- DC

- Tall**
- Mean frequency
- Low

- Mitral**
- Mitral**
- Aortic
- Pulmonary

peripheral arteries

| | | | |
|------------------|------|-------------------|------|
| Left Carotid | ++++ | Right Carotid | ++++ |
| Left Radial | ++++ | Right Radial | ++++ |
| Left Humerus | ++++ | Right Humerus | ++++ |
| Left Femoral | ++++ | Right Femoral | ++++ |
| Left Igiaki | ++++ | Right Igiaki | ++++ |
| Artery Left Foot | ++++ | Artery Right Foot | ++++ |

Save Changes Cancel

s/ Chest

Blood Tests

Fatigue Test

Heart's ECHO

Rhythm's Holter

Pressure's Holter

Catheterization

Cardiovascular System

Εικόνα Π.29.1: Φόρμα καρδιαγγειακού συστήματος

EHR_SE Doctor

Patient Summary

Demographic Data Cardiological Examination Patient's Cardiac File Medical Treatment

Respiratory

Examination Date: dd/mm/yyyy

Vocal Vibrations: Normal Epikroustic Sound: Normal Breath Sounds: Normal

Breaths: Additional Sound: Pleuritic Friction Sound

Save Changes Cancel

Family History

CHD Risk Factors

Clinical Measurements

Respiratory

GES

HKG

s/ Chest

Blood Tests

Fatigue Test

Heart's ECHO

Rhythm's Holter

Pressure's Holter

Catheterization

Cardiovascular System

Εικόνα Π.30: Φόρμα αναπνευστικού συστήματος

GES

Examination Date: dd/mm/yyyy

Liver: A-palpable

Spleen: A-palpable

Peristaltic Sounds: Physiological

Visible/Beats: NO YES

Sensibility: NO YES

Ventricular Dimension: NO YES

Masses: NO YES

Dullness: NO YES

Flatulence: NO YES

Save Changes Cancel

Εικόνα Π.31: Φόρμα ΓΕΣ

A-palpable

A-palpable

Groper

Physiological

Physiological

Alternating

Increased

Absent

Hkg

Examination Date: dd/mm/yyyy

HKG

Diagnosis

| Image File | Description | Date |
|----------------------------|-------------|------------|
| Choose File No file chosen | | dd/mm/yyyy |

Save Changes Cancel

Εικόνα Π.32: Φόρμα ΗΚΓ

The screenshot shows the 'Chest' examination form in the EHR_SE system. The form is titled 'Chest' and has a sub-header 'Examination Date' with a date input field (dd/mm/yyyy). Below this, there are two main input fields: 'a/a Chest' and 'Diagnosis'. At the bottom of the form, there are two buttons: 'Save Changes' and 'Cancel'. On the right side, there is a vertical sidebar with a list of medical categories: Family History, CHD Risk Factors, Clinical Measurements, Respiratory, GES, HKG, s/ Chest, Blood Tests, Fatigue Test, Heart's ECHO, Rhythm's Holter, Pressure's Holter, Catheterization, and Cardiovascular System.

Εικόνα Π.33: Φόρμα του θώρακα

The screenshot shows the 'Blood tests' examination form in the EHR_SE system. The form is titled 'Blood tests' and has a sub-header 'Examination Date' with a date input field (dd/mm/yyyy). Below this, there is a grid of various blood test parameters, each with an input field and a unit. The parameters are arranged in a grid-like fashion. At the bottom of the form, there are two buttons: 'Save Changes' and 'Cancel'. On the right side, there is a vertical sidebar with a list of medical categories: Family History, CHD Risk Factors, Clinical Measurements, Respiratory, GES, HKG, s/ Chest, Blood Tests, Fatigue Test, Heart's ECHO, Rhythm's Holter, Pressure's Holter, Catheterization, and Cardiovascular System.

Εικόνα Π.34: Φόρμα αιματολογικών εξετάσεων

EHR_SE Doctor -

Patient Summary

Demographic Data **Cardiological Examination** Patient's Cardiac File Medical Treatment

Fatigue tests

Examination Date

History/Symptoms

Fatigue Cause

Medications

HKG

step idle

Arterial Pressure mmHg **Beats** /min **Fatigue Duration** /min **Heart** **Maximum Frequency Reached** /min

bruce protocol

Levels (1, 2, 3, 4, 5) /min /min /min /min /min

mmHg mmHg mmHg mmHg mmHg

Restoration (1, 2, 4, 6, 8) /min /min /min /min /min

mmHg mmHg mmHg mmHg mmHg

Family History
CHD Risk Factors
Clinical Measurements
Respiratory
GES
HKG
s/ Chest
Blood Tests
Fatigue Test
Heart's ECHO
Rhythm's Holter
Pressure's Holter
Catheterization
Cardiovascular System

Εικόνα Π.35: Φόρμα δοκιμασίας κόπωσης

EHR_SE user -

Patient Summary

Demographic Data Clinical Data **Laboratory** Paces Pharmacy Billing

bruce protocol

Levels (1, 2, 3, 4, 5) /min /min /min /min /min

mmHg mmHg mmHg mmHg mmHg

Restoration (1, 2, 4, 6, 8) /min /min /min /min /min

mmHg mmHg mmHg mmHg mmHg

Symptoms During Fatigue

HKG Fatigue

AP Fatigue

Conclusion

Family History
CHD Risk Factors
Clinical Measurements
Respiratory
GES
HKG
s/ Chest
Blood Tests
Fatigue Test
Heart's ECHO
Rhythm's Holter
Pressure's Holter
Catheterization
Cardiovascular System

Εικόνα Π.36: Φόρμα δοκιμασίας κόπωσης

Heart's echo

Examination Date:

Age: Beats: Weight: Height: Body Surface:

History:

Π.37: Φόρμα Echo Καρδίας

Rhythm's holter

Examination Date:

| Images | Image File | Description | Date |
|--------------------------------------------|----------------|-------------|------------|
| <input type="button" value="Choose File"/> | No file chosen | | dd/mm/yyyy |

Εικόνα Π.38: Φόρμα Holter Ρυθμού

Pressure's holter

Examination Date: dd/mm/yyyy

| Image File | Description | Date |
|-----------------------------------------------------------|-------------|------------|
| <input type="button" value="Choose File"/> No file chosen | | dd/mm/yyyy |

Family History
 CHD Risk Factors
 Clinical Measurements
 Respiratory
 GES
 HRG
 s/ Chest
 Blood Tests
 Fatigue Test
 Heart's ECHO
 Rhythm's Holter
 Pressure's Holter
 Catheterization
 Cardiovascular System

Εικόνα Π.39: Φόρμα Holter Πίεσης

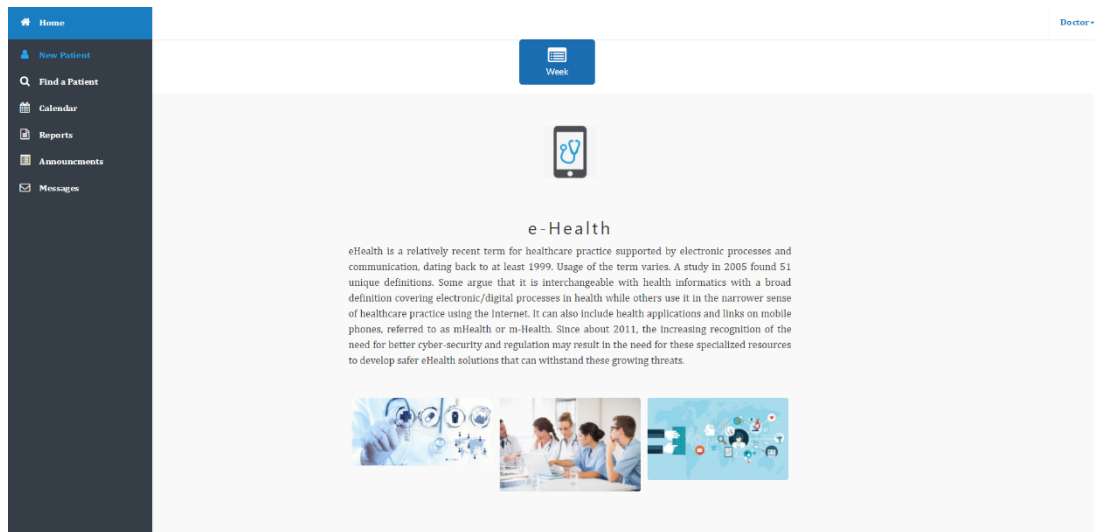
Catheterization

Examination Date: dd/mm/yyyy

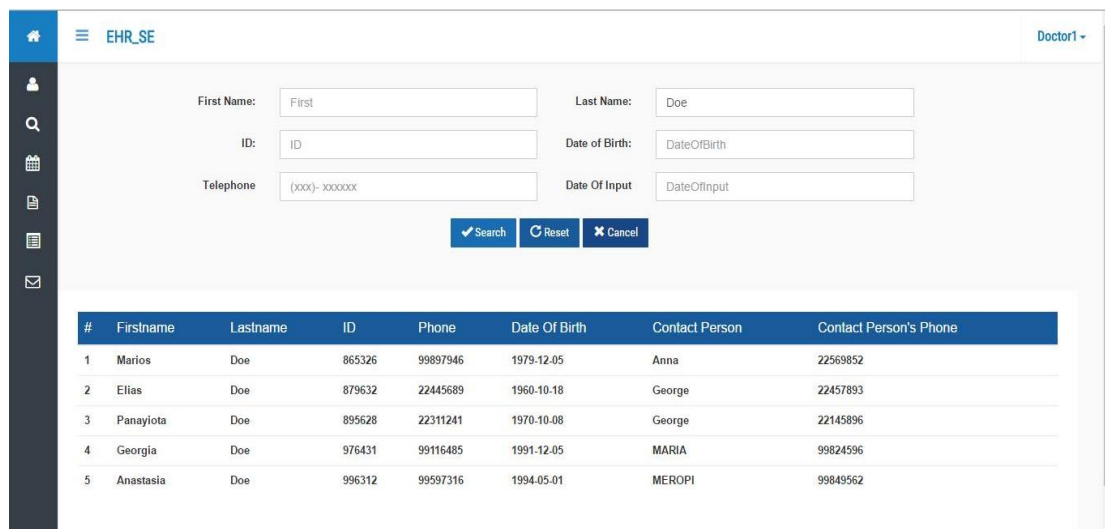
| Image File | Description | Date |
|-----------------------------------------------------------|-------------|------------|
| <input type="button" value="Choose File"/> No file chosen | | dd/mm/yyyy |

Family History
 CHD Risk Factors
 Clinical Measurements
 Respiratory
 GES
 HRG
 s/ Chest
 Blood Tests
 Fatigue Test
 Heart's ECHO
 Rhythm's Holter
 Pressure's Holter
 Catheterization
 Cardiovascular System

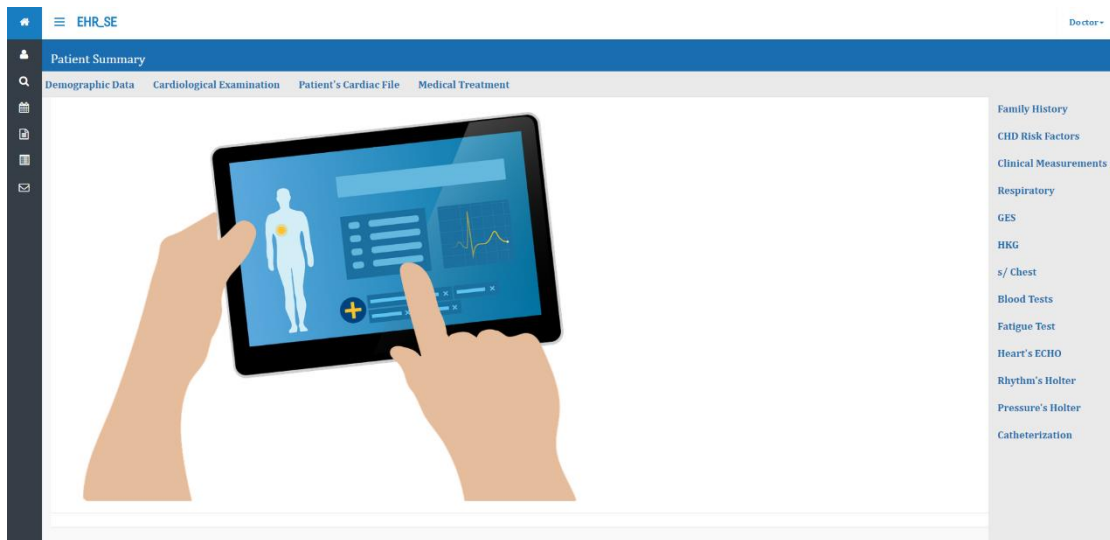
Εικόνα Π.40: Φόρμα καθετηριασμού



Εικόνα Π.41: Αρχική Οθόνη Συστήματος



Εικόνα Π.42: Οθόνη αναζήτησης και επιλογής συγκεκριμένου ασθενούς



Εικόνα Π.43:Οθόνη για επιλογή συγκεκριμένης εξέτασης του ασθενούς

The screenshot shows the EHR_SE interface with a table of examination results. The table is titled 'Ges' and has the following columns: Examination date, Visible beats check, Ventricular dimension check, Dulness check, Flatulence check, Liver, Spleen, Peristaltic, Sensibility check, Masses check, and Blasts check. The table contains four rows of data representing examinations on different dates.

| Examination date | Visible beats check | Ventricular dimension check | Dulness check | Flatulence check | Liver | Spleen | Peristaltic | Sensibility check | Masses check | Blasts check |
|------------------|---------------------|-----------------------------|---------------|------------------|------------|------------|-------------|-------------------|--------------|--------------|
| 2017-05-05 | No | Yes | No | No | A-palpable | Groper | Increased | No | No | No |
| 2017-05-10 | Yes | Yes | Yes | No | Groper | Groper | Alternating | No | Yes | No |
| 2017-05-15 | Yes | Yes | Yes | No | Groper | A-palpable | Increased | Yes | No | No |
| 2017-05-20 | Yes | Yes | Yes | Yes | Groper | Groper | Alternating | No | Yes | No |

Εικόνα Π.44:Επιλογή της συγκεκριμένης εξέτασης του ασθενούς