

Ατομική Διπλωματική Εργασία

**ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ ΥΓΕΙΑΣ**

Έλενα Κυπριανού

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ



ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Μάιος 2017

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ ΥΓΕΙΑΣ

Έλενα Κυπριανού

Επιβλέπων Καθηγητής
Κωνσταντίνος Παττίχης

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

Μάιος 2017

Ευχαριστίες

Στο σημείο αυτό θα ήθελα να δώσω τις πιο θερμές μου ευχαριστίες σε όλους τους ανθρώπους που στάθηκαν δίπλα μου, ο καθένας με τον δικό του ξεχωριστό τρόπο.

Πρώτα ένα μεγάλο ευχαριστώ στον επιβλέποντα καθηγητή μου Δρ. Κωνσταντίνο Παττίχη για την καθοδήγηση, την υποστήριξη και την εμπιστοσύνη που μου έδειξε καθ' όλη την διάρκεια της διπλωματικής μου εργασίας.

Επίσης ένα μεγάλο ευχαριστώ στα άτομα του εργαστηρίου «e-health» του Πανεπιστημίου Κύπρου για την πολύτιμη βοήθεια τους. Συγκεκριμένα στον κ. Ζήνωνα Αντωνίου για τον χρόνο που διέθεσε και την πολύτιμη του βοήθεια που πρόσφερε με σκοπό την ολοκλήρωση της διπλωματικής εργασίας.

Επιπρόσθετα ευχαριστίες αξίζουν στον βιοχημικό Δρ. Μάριο Βογιαζάνο για τον χρόνο που αφιέρωσε παρά το φόρτο εργασίας του για την εξακρίβωση των απαιτήσεων του συστήματος.

Δεν θα μπορούσα να μην ευχαριστήσω την οικογένεια μου και τους φίλους μου για την υποστήριξη που μου παρείχαν και για το ότι είναι δίπλα μου συνοδοιπόροι σε κάθε μου βήμα. Έτσι θέλω να τους αφιερώσω την παρούσα διπλωματική εργασία και να τους ευχαριστήσω για την υπομονή, υποστήριξη και ανοχή που υπέδειξαν σε εμένα κατά την διάρκεια των σπουδών μου, όπως επίσης και για το ότι μου πρόσφεραν την απαραίτητη ψυχική και ηθική συμπαράσταση.

Τέλος θα ήθελα να πω ένα μεγάλο ευχαριστώ στον Κύριο που με βοηθά, με καθοδηγεί και μου δίνει δύναμη για να μπορώ να ανταπεξέρχομαι σε κάθε δυσκολία στην ζωή.

Επομένως ένα πολύ μεγάλο ευχαριστώ σε όλους τους πιο πάνω αλλά και φυσικά σε όσους μπορεί να ξέχασα να αναφερθώ.

Περίληψη

Ο Ιατρικός Φάκελος Πολίτη και πιο συγκεκριμένα ο Παιδιατρικός Φάκελος στον οποίο βασίζεται η διπλωματική μου είναι το σημαντικότερο στοιχείο για την λειτουργία των Κέντρων Υγείας. Ο συγκεκριμένος φάκελος είναι ένας ψηφιακά αποθηκευμένος ο οποίος αποτελεί το σημείο αναφοράς του πολίτη και αυτό γιατί περιλαμβάνει τα δημογραφικά του στοιχεία, το ιστορικό του, πληροφορίες σχετικά με τη νοσηλεία του όπως εξετάσεις και αποτελέσματα.

Όλα τα πιο πάνω στοιχεία σκοπό έχουν στην πιο εύκολη πρόσβαση σε δεδομένα και σκοπούς έρευνας και εκπαίδευσης όπως βέβαια και για την αποδοτικότητα του συστήματος υγείας για την μείωση του φαινομένου «χαμένος εξετάσεων» και για την απαλλαγή των νοσοκομείων από τους χειρόγραφους φακέλους και την διαχείρισή τους.

Έτσι σύμφωνα με τα πιο πάνω υπάρχει μια εμπιστευτικότητα, αξιοπιστία και ασφάλεια των προσωπικών δεδομένων του ασθενή.

Όπως αναφέρθηκα και πιο πάνω η δική μου διπλωματική καταπιάνεται με τον παιδιατρικό φάκελο στον οποίο θα επιτρέπει στους ιατρούς της προληπτικής παιδιατρικής να επεξεργάζονται, να αποθηκεύουν και να διαχειρίζονται δεδομένα παιδιών,

Η παιδιατρική σκοπό έχει την πρόληψη, τη διάγνωση και την θεραπεία των οποιονδήποτε ασθενειών του παιδικού πληθυσμού.

Περιεχόμενα

Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή.....	7
1.1 Γενική Εισαγωγή	7
1.2 Στόχος Διπλωματικής Εργασίας	8
1.3 Δομή Διπλωματικής Εργασίας	8
Κεφάλαιο 2 Ηλεκτρονική Υγεία	10
2.1 Ηλεκτρονική Υγεία	10
2.1 Ηλεκτρονική Υγεία με βάση το πρόγραμμα epsos	11
2.3 Φάκελος Ασθενή	12
2.3.1 Ιστορικά	12
2.3.2 Ορισμός	13
2.3.3 Στοιχεία Ηλεκτρονικού Ιατρικού Φακέλου	14
2.3.4 Χρήστες Ηλεκτρονικού Ιατρικού Φακέλου	15
2.4 Συστήματα Ηλεκτρονικών Ιατρικών Φακέλων	16
Κεφάλαιο 3 Λογισμικό Ανάπτυξης	17
3.1 Λογισμικό Ανάπτυξης	17
3.1.1 MySQL Workbench	17
3.1.2 JetBrains PyCharm	18
3.1.3 Eclipse EE	18
3.1.4 Apache Tomcat Server	18
3.2 Απαιτούμενες Τεχνολογίες – Γλώσσες Προγραμματισμού	18
3.2.1 MySQL	18
3.2.2 HTML	18
3.2.3 Python	19
3.2.4 Css	19
3.2.5 Java	19
3.2.6 Javascript	20
3.2.7 Django	20
3.2.8 Bootstrap	20

Κεφάλαιο 4	Ανάλυση Απαιτήσεων και Τεχνικές Προδιαγραφές	20
	4.1 Απαιτήσεις	20
	4.2 Ανάγκες χρήστη Ασθενή / χρήστη Ιατρού	22
	4.3 Λειτουργίες Εφαρμογής	22
	4.4 Απαιτήσεις Βάσης Δεδομένων	25
	4.5 Τεχνικές Προδιαγραφές – Περιορισμοί Συστήματος	26
Κεφάλαιο 5	Σχεδίαση Συστήματος	28
	5.1 Εισαγωγή	28
	5.2 Πλατφόρμα FI-STAR	29
	5.3 Specific Enablers	30
	5.4 Αρχιτεκτονική Συστήματος	31
	5.5 Μεθοδολογία Σχεδίασης	32
	5.6 Βάση Δεδομένων Συστήματος	33
	5.7 Περιορισμοί Σχεδίασης	34
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6	Μεθοδολογία, Υλοποίηση και Αξιολόγηση Συστήματος	36
	6.1 Εισαγωγή	36
	6.2 Βήματα Υλοποίησης	37
	6.3 Έλεγχοι Συστήματος	39
	6.4 Φόρμες τελικού συστήματος	40
	6.5 Αξιολόγηση συστήματος – Συμπεράσματα αξιολόγησης	48
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7	Συμπεράσματα και Μελλοντική Εργασία	49
	7.1 Συμπεράσματα	49
	7.2 Μελλοντική Εργασία	50
Βιβλιογραφία		51
Παράρτημα Α		Α-1

Κεφάλαιο 1

Εισαγωγή

1.1 Γενική Εισαγωγή	7
1.2 Στόχος Διπλωματικής Εργασίας	8
1.3 Δομή Διπλωματικής Εργασίας	8

1.1 Γενική Εισαγωγή

Η προαγωγή και ανάπτυξη της υγείας θα έπρεπε να αποτελεί το κύριο μέλημα όλων των δημοκρατικών κρατών, και ο ηλεκτρονικός ιατρικός φάκελος θα πρέπει να είναι η κύρια προτεραιότητα τους αφού αποτελεί την σπονδυλική στήλη της λειτουργίας των Κέντρων Υγείας.

Στις μέρες μας που η ανάπτυξη της τεχνολογίας είναι ραγδαία θα πρέπει οι χειρόγραφοι φάκελοι να εγκαταλειφθούν αφού δεν είναι εύκολα προσβάσιμοι σε όλα τα κέντρα υγείας, συνήθως δεν είναι δομημένοι, ανοργάνωτοι και αρκετές φορές χάνονται. Έτσι με την ηλεκτρονική μορφή του φακέλου γίνονται εύκολα προσβάσιμοι, προάγουν την ευχρηστία και την πρακτικότητα και καθιστά την παροχή ιατρικής φροντίδας πιο εύκολο ζήτημα.

Η παρούσα διπλωματική εργασία σκοπό έχει την ανάπτυξη λογισμικού συστήματος για την υποστήριξη ενός ολοκληρωμένου συστήματος ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου που θα εξυπηρετεί το κέντρο προληπτικής παιδιατρικής.

1.2 Στόχος Διπλωματικής Εργασίας

Στόχος της διπλωματικής αυτής εργασίας είναι να δημιουργηθεί ένα εύχρηστο σύστημα που να είναι και πλήρες και θα υποστηρίζει τις λειτουργίες ενός ηλεκτρονικού φακέλου για τους ιατρούς του κέντρου προληπτικής παιδιατρικής. Το παρών σύστημα θα πρέπει να διευκολύνει τους χρήστες στην πρόσβαση των δεδομένων των ασθενών. Λειτουργίες του συστήματος θα είναι η επεξεργασία, προσθήκη και αναζήτηση πληροφοριών που αφορούν το κάθε ασθενή.

Ακόμη το σύστημα προσπαθεί να διαφυλάξει τα στοιχεία των ασθενών, να μειώσει όσο γίνεται τα ανθρώπινα λάθη και να διευκολύνει όσο μπορεί την παροχή ιατρικής φροντίδας. Σκοπός του συστήματος έχει την καλύτερη εξυπηρέτηση των ασθενών.

1.3 Δομή Διπλωματικής Εργασίας

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Εισαγωγή στο περιεχόμενο της διπλωματικής εργασίας, στους στόχους και μια περιεκτική περιγραφή των επόμενων κεφαλαίων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Εισαγωγή για το τι είναι ηλεκτρονική υγεία βασισμένα στα πρότυπα ehrs, στο τι είναι ιατρικός φάκελος και τι περιέχονται σε αυτόν και τέλος κάποια πρότυπα ηλεκτρονικών φακέλων που υπάρχουν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Αναφέρονται ποιες δομές χρησιμοποιήθηκαν, ποιες γλώσσες προγραμματισμού και ποια εργαλεία ανάπτυξης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζονται οι ανάγκες των χρηστών του συστήματος όπως επίσης και οι λειτουργίες του συστήματος, οι ανάγκες των βάσεων και οι τεχνικές προδιαγραφές.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: Εισαγωγή για την σχεδίαση του συστήματος. Αναφέρεται η πλατφόρμα στην οποία στηρίχθηκε το σύστημα. Επιπλέον περιγράφεται η αρχιτεκτονική του συστήματος και η βάση δεδομένων

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: Στο 6^ο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα βήματα υλοποίησης και ποιοι έλεγχοι πραγματοποιήθηκαν και περιγράφονται με αντίτυπα οθόνης οι λειτουργίες του συστήματος. Ακόμη συμπεριλαμβάνεται η αξιολόγηση του συστήματος που έγινε από τους μελλοντικούς χρήστες και συμπεράσματα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: Τέλος στο τελευταίο κεφάλαιο συνοψίζεται η εργασία και παραθέτονται εισηγήσεις για μελλοντική εργασία.

Κεφάλαιο 2

Ηλεκτρονική Υγεία

2.1 Ηλεκτρονική Υγεία	10
2.2 Ηλεκτρονική Υγεία με βάση το πρόγραμμα ersos	11
2.3 Φάκελος Ασθενή	12
2.3.1 Ιστορικά	12
2.3.2 Ορισμός	13
2.3.3 Στοιχεία Ηλεκτρονικού Ιατρικού Φακέλου	14
2.3.4 Χρήστες Ηλεκτρονικού Ιατρικού Φακέλου	15
2.4 Συστήματα Ηλεκτρονικών Ιατρικών Φακέλων	16

2.1 Ηλεκτρονική Υγεία

Η ηλεκτρονική υγεία είναι ένα φάσμα εργαλείων και υπηρεσιών και η οποία βασίζεται πάνω σε τεχνολογίες πληροφοριών για την σωστή ιατρική περίθαλψη των ασθενών. Ο τομέας αυτός περιλαμβάνει ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ των ενδιαφερόμενων δηλαδή μεταξύ των ασθενών και παροχών των υπηρεσιών υγείας .

Σκοπός της ηλεκτρονικής υγείας είναι η βελτίωση της υγείας σε παγκόσμιο επίπεδο. Για αυτό και η ηλεκτρονική υγεία είναι η παροχή υπηρεσιών υγείας με απευθείας σύνδεση όπως επίσης και η ανάπτυξη ηλεκτρονικών συστημάτων για επιστροφή ιατρικών εξόδων, παραπομπών κ.α.

Η ηλεκτρονική υγεία μπορεί να δώσει λύσεις για την παροχή σωστότερης και βέλτιστης φροντίδας όπως επίσης και να διαφυλάττει τα δικαιώματα των ασθενών. Αποτέλεσμα των πιο πάνω να παρέχεται πιο σωστή και έγκυρη πληροφόρηση για ορθότερες αποφάσεις.

2.2 Ηλεκτρονική Υγεία και epSOS

Το epSOS (Smart Open Services for European Patients) έχει σαν στόχο την κατασκευή αλλά και αξιολόγηση υπηρεσιών στην οποία θα επιτρέπεται η διασυνοριακή διαλειτουργικότητα των συστημάτων ηλεκτρονικών μητρώων υγείας στην Ευρώπη χωρίς βεβαία την υπέρβαση των νομοθετικών ρυθμίσεων.

Το epSOS ξεκίνησε 1^η Ιουλίου 2008 και ολοκληρώθηκε τον Ιούνιο του 2014. Το έργο αυτό υλοποιήθηκε από 12 δικαιούχους που εκπροσωπούν χώρες κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Επίσης το epSOS προσεγγίζει τον Ιατρικό Φάκελο Ασθενούς όπως και τις Ηλεκτρονικές Συνταγές.

Με το epSOS δημιουργήθηκε και το OpenNCP το οποίο είναι ένα πλάνο για μελλοντική εξέλιξη με σκοπό να διατηρήσει την υποστήριξη σε οποιοδήποτε ενδιαφερόμενο μπορεί να υπάρξει στην Ευρώπη[1].

2.3 Φάκελος Ασθενή

2.3.1 Ιστορικά

Η 1^η ιδέα για ανάπτυξη του ιατρικού φακέλου του ασθενή για πρώτη φορά το συναντάμε στην αρχαία Ελλάδα από τον Ιπποκράτη. Ο Ιπποκράτης όρισε ένα φάκελο το οποίο ονόμασε «Βασισμένο στο χρόνο» και μέσα σε αυτόν καταγράφονταν με χρονολογική σειρά ιατρικά γεγονότα. Βέβαια σε αυτό το φάκελο δεν μπορούσαν να γραφτούν τα αίτια που μπορεί να προκαλούσαν την ασθένεια.

Στην πιο πρόσφατη ιστορία συναντάμε την έννοια «ανθρωποκεντρικός ιατρός» όπου την εισάγει για πρώτη φορά ο William Mayo ο οποίος ήταν χειρουργός. Η προσέγγιση αυτή δηλαδή υποχρέωνε τους ιατρούς να διατηρούν ένα σημειωματάριο στο οποίο και γινόταν καταγραφή της πορείας της υγείας του εκάστοτε ασθενή. Βέβαια οι σημειώσεις αυτές ήταν διασκορπισμένες μέσα στο σημειωματάριο με αποτέλεσμα να επιβραδύνεται η σωστή ιατρική περίθαλψη του ασθενή.

Αποτέλεσμα του πιο πάνω ήταν η κατανόηση ότι για κάθε ασθενή πρέπει να υπάρχει ξεχωριστό προσωπικό αρχείο. Έτσι ο Weed το 1960 εφαρμόζει το «προβληματοκεντρικό» φάκελο στον οποίο ο κάθε ασθενής ξεχωριστά συνδεόταν με ένα ή περισσότερα προβλήματα. Δηλαδή καταγράφονταν η οπτική πλευρά του ασθενή για το πρόβλημα του, στην συνέχεια οι παρατηρήσεις και η διάγνωση του ιατρού και στο τέλος η φαρμακευτική αγωγή. Το μοντέλο αυτό ονομαζόταν SOAP(Subjective Objective Assessment Plan).

Ο χειρόγραφος φάκελος είναι αυτός που χρησιμοποιείται μέχρι και σήμερα. Υπάρχουν κάποια πλεονεκτήματα όπως η εύκολη μεταφορά του και η αυτονομία του αφού οι προϋποθέσεις για πρόσβαση του δεν είναι και πολύ ιδιαίτερες. Βέβαια και σε αυτό το τρόπο υπάρχουν μειονεκτήματα τα οποία μερικά από αυτά είναι και σημαντικά. Κάποια από αυτά είναι ότι υπάρχουν ορθογραφικά λάθη, σε κάποια άλλα υπάρχει δυσανάγνωστος χαρακτήρας, το χαρτί είναι ένα υλικό που μπορεί εύκολα να καταστραφεί και φυσικά υπάρχει και ο μεγάλος όγκος δεδομένων όπου πολλές φορές καταστούν το φάκελο μη κατανοητό. Επίσης σημαντικό πρόβλημα είναι ότι η διαθεσιμότητα του είναι μόνο ένα μέρος σε μια δεδομένη χρονική στιγμή. Το σημαντικότερο βέβαια είναι η ασφάλεια των δεδομένων αφού εύκολα μπορεί κάποιος να έχει μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση και αρκετές φορές οι φάκελοι αυτοί χάνονται από τα νοσοκομεία.

Όπως προκύπτει από τα πιο πάνω είναι ότι ο χειρόγραφος φάκελος δεν είναι μπορεί να κρατήσει ενήμερους τους ιατρούς και για αυτό το λόγω προτάθηκε ο ηλεκτρονικός φάκελος των ασθενών. Σκοπός της ηλεκτρονικής μορφής των αρχείων είναι η ποιοτικότερη παροχή ιατρικής περίθαλψης αλλά βέβαια και για την μείωση όσο γίνεται των ιατρικών λαθών.

Ο ηλεκτρονικός φάκελος δίνει λύση στα προβλήματα που δημιουργεί ο χειρόγραφος όπως επίσης και στο ότι βελτιώνει την ποιότητα αλλά και την ακρίβεια των δεδομένων που υπάρχουν λόγω του ότι οι ιατροί χρησιμοποιούν το ίδιο πρότυπο. Επιπλέον η ηλεκτρονική μορφή του φακέλου βελτιώνει την ροή των κλινικών πληροφοριών. Τα δεδομένα του κάθε ασθενή είναι συγκεντρωμένα όλα μαζί με χρονολογική σειρά έτσι η πρόσβαση τους γίνεται πιο εύκολα και πιο απλά. Ο κάθε ιατρός όπως και ο κάθε ασθενής μπορεί ανά πάσα στιγμή να ανατρέξει στα στοιχεία και να διευθετήσει ραντεβού ή ακόμη να ανανεώσει μια συνταγή κ.α.

Ακόμη ανά πάσα στιγμή τα δεδομένα μπορούν να είναι προσβάσιμα από οποιανδήποτε μέρος του κόσμου και μπορεί εύκολα μπορεί να ανανεωθούν στοιχεία όπως ιατρικές εξετάσεις ή ακόμη και φαρμάκων των οποίων ο ασθενής κάνει λήψη.

Τέλος ένα μεγάλο πλεονέκτημα του ηλεκτρονικού φακέλου υγείας είναι ότι μειώνει τον χώρο αποθήκευσης αλλά και τις πιθανότητες να χαθούν σημαντικά δεδομένα. Έτσι εξασφαλίζεται η ασφάλεια των προσωπικών δεδομένων του ασθενή και διαφυλάσσεται έτσι και το ιατρικό απόρρητο.

2.3.2 Ορισμός

Για τον ηλεκτρονικό ιατρικό φάκελο έχουν χρησιμοποιηθεί διάφορες ορολογίες στην προσπάθεια ερμηνείας του. Μερικά από αυτά είναι:

Electronic Medical Record (EMR): Συστήματα που είναι αυτοματοποιημένα και βασίζονται στην απεικόνιση εγγράφων. Σε αυτά περιλαμβάνονται κάποιες λεπτομέρειες για εργαστηριακά αποτελέσματα, πληροφορίες περίθαλψης και φάρμακα του ασθενή.

Electronic Health Record (EHR): Αρχείο υγείας στο οποίο μέσα καταχωρούνται πληροφορίες από τη γέννηση μέχρι και τον θάνατο του ασθενή. Εκτός από ιατρικές πληροφορίες μέσα καταγράφονται και οικονομικές πληροφορίες όπως χρεώσεις.

Automated Health Record (AHR): Έγγραφα σχετικά με την υγεία του ασθενή τα οποία σαρώνονται και αποθηκεύονται σε οπτικούς δίσκους.

2.3.3 Συστατικά Ηλεκτρονικού Ιατρικού Φακέλου

Οι βασικές κατηγορίες του περιεχομένου του Ιατρικού Φακέλου είναι:

1. Δημογραφικά Δεδομένα: Γενικές πληροφορίες για τον ασθενή και προσωπικά δεδομένα τα οποία είναι μη ιατρικά.
2. Ιατρικό Ιστορικό: Περιλαμβάνει την πορεία υγείας του ασθενή μέχρι τη δεδομένη στιγμή.
3. Κλινικά Δεδομένα: Ιατρικά προβλήματα όπως οι αλλεργίες αλλά και χειρουργικές επεμβάσεις και διάφορες πληροφορίες για την υγεία του ασθενή.
4. Εργαστηριακά Αποτελέσματα: Εξετάσεις σε εικόνες και βίντεο, ακτινογραφίες, αποτελέσματα εξετάσεων, σήματα όπως καρδιογράφημα και άλλες παρόμοιες εξετάσεις.
5. Φαρμακευτική Αγωγή: Τρέχοντα φάρμακα που αφορούν τον ασθενή και συνταγογραφήσεις.
6. Διαγνώσεις: Οι αποφάσεις που παίρνει ο ιατρός και αναφορά για την διάγνωση τοθ σχετικά με τον κάθε ασθενή.

2.3.4 Χρήστες Ηλεκτρονικού Ιατρικού Φακέλου

Ο ιατρικός φάκελος έχει και ανθρώπινο δυναμικό και αυτό περιλαμβάνει το ιατρικό, το παραϊατρικό, το διοικητικό και το γραμματειακό προσωπικό. Επίσης εντάσσονται και οι υπεύθυνοι του συστήματος. Επομένως το ανθρώπινο δυναμικό είναι όλοι οι εξουσιοδοτημένοι χρήστες που μπορεί να έχει το σύστημα.

Πρώτος χρήστης του Ιατρικού Φακέλου είναι ο ασθενής και μπορεί να έχει πρόσβαση σε όλα τα μέρη του φακέλου. Φυσικά ο ασθενής δεν μπορεί να κάνει οποιοσδήποτε αλλαγές πέρα από τα δημογραφικά του στοιχεία. Θα μπορεί όμως ανά πάσα στιγμή να ανατρέξει σε

ιατρικές οδηγίες, να παρακολουθήσει την πορεία της υγείας του όπως και να διευθετήσει ραντεβού με κάποιο ιατρό αλλά και να επικοινωνήσει μαζί του ηλεκτρονικά.

Ακόμη ένας σημαντικός χρήστης του συστήματος είναι ο κάθε ιατρός που παρακολουθεί και εξετάζει τον ασθενή. Οι ιατροί θα έχουν άμεση και γρήγορη πρόσβαση στις πληροφορίες του ασθενή και έτσι σε μικρό χρονικό διάστημα θα γίνεται άμεση διάγνωση και χορήγηση της κατάλληλης θεραπείας. Ο ιατρός μπορεί να εισάγει την διάγνωση, πληροφορίες που αφορούν την κατάσταση υγείας του ασθενή, αποτελέσματα εξετάσεων, χειρουργικές επεμβάσεις που μπορεί να χρειαστεί ο ασθενής καθώς και φαρμακευτική αγωγή.

Το διοικητικό προσωπικό μπορεί να χρησιμοποιήσει το σύστημα αλλά δεν θα μπορεί να έχει πρόσβαση σε πληροφορίες που αφορούν τον ασθενή από ιατρική πλευρά εκτός βεβαίως αν έχουν πάρει εξουσιοδότηση από τον εκάστοτε ασθενή. Θα μπορούν να έχουν πρόσβαση σε όσο το δυνατό περισσότερες πληροφορίες έτσι ώστε να περνούν αποφάσεις που αφορούν την διαχείριση ενός οργανισμού παροχής ιατρικών υπηρεσιών.

Το ερευνητικό προσωπικό θα μπορεί να χρησιμοποιεί δεδομένα των ασθενών για αναλύσεις και κλινικές μελέτες αφού όλα τα δεδομένα θα βρίσκονται συγκεντρωμένα.

Ο διαχειριστής του συστήματος θα έχει τον πλήρη έλεγχο του συστήματος αφού θα είναι και ο παροχέας της εφαρμογής και θα πρέπει να είναι ενήμερος για την απόδοση της αλλά και να μπορεί να κάνει οποιεσδήποτε αλλαγές ώστε να βελτιώσει την λειτουργικότητα του συστήματος.

2.4 Συστήματα Ηλεκτρονικών Ιατρικών Φακέλων

Κατά την διάρκεια το τελευταίων χρόνων έχουν γίνει κάποιες προσπάθειες για την δημιουργία ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου. Μερικά από τα συστήματα που υλοποιήθηκαν είναι:

1. OpenMRS: Ανοικτός κώδικας για την ανάπτυξη λογισμικού για την παροχή υγειονομικής περίθαλψης. Βασίζεται στις αρχές τις ανταλλαγής ιδεών και στρατηγικές για ανάπτυξη και χρήση. Σκοπό έχει πολλοί οργανισμοί να μπορούν να

το υιοθετήσουν ή και να το τροποποιήσουν έτσι ώστε να μην χρειάζεται η δημιουργία του συστήματος από την αρχή [2].

2. GNUmed: Ηλεκτρονικό ιατρικό μητρώο σε αρκετές χώρες με σκοπό την βελτίωση της μακροχρόνιας φροντίδας. Είναι διαθέσιμο χωρίς χρέωση. Μπορεί να διαχωρίσει τις ιατρικές από τις διοικητικές πτυχές έτσι επιτρέπει την χρήση σε διαφορετικές δικαιοδοσίες.
3. IMedEMR: Αναπτύχθηκε στην Αμερική με σκοπό να προσφέρει ένα ισχυρό αλλά και ευέλικτο περιβάλλον εργασίας με όλες τις κλινικές λειτουργίες. Το λογισμικό αυτό είναι ευέλικτο έτσι μπορεί να φιλοξενήσει ειδικές προσαρμογές σε κάθε κλινική.
4. OpenEMR: Είναι δωρεάν λογισμικό ανοικτού κώδικα και υπόκειται στους όρους του GNU. Το λογισμικό αυτό περιλαμβάνει δημογραφικά στοιχεία του ασθενή, ιατρικές χρεώσεις και φαρμακευτικές συνταγές. Διαχειρίζεται την ιατρική πρακτική η οποία υποστηρίζει το ηλεκτρονικό μητρώο υγείας [3].

Κεφάλαιο 3

Λογισμικό Ανάπτυξης

3.1 Λογισμικό Ανάπτυξης	17
3.1.1 MySQL Workbench	17
3.1.2 JetBrains PyCharm	18
3.1.3 Eclipse EE	18
3.1.4 Apache Tomcat Server	18
3.2 Απαιτούμενες Τεχνολογίες – Γλώσσες Προγραμματισμού	18
3.2.1 MySQL	18
3.2.2 HTML	18
3.2.3 Python	19
3.2.4 Css	19
3.2.5 Java	19
3.2.6 Javascript	20
3.2.7 Django	20
3.2.8 Bootstrap	20

3.1 Λογισμικό Ανάπτυξης

3.1.1 MySQL Workbench

Το MySQL Workbench είναι ένα οπτικό εργαλείο για προγραμματιστές και χρήστες βάσεων δεδομένων, το οποίο παρέχει μοντελοποίηση δεδομένων, ολοκληρωμένα εργαλεία διαχείρισης για διαμόρφωση διακομιστή, ανάπτυξη SQL, δημιουργία αντιγράφων ασφαλείας, διαχείριση χρηστών κ.α.

3.1.2 Jet Brains PyCharm

Είναι ένα ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης το οποίο χρησιμοποιείται για τον προγραμματισμό σε Python. Το συγκεκριμένο περιβάλλον παρέχει ανάλυση κώδικα, ένα γραφικό πρόγραμμα εντοπισμού σφαλμάτων, ενοποίηση με συστήματα ελέγχου εκδόσεων, ολοκληρωμένη μονάδα εξέτασης και στηρίζει την ανάπτυξη ιστοσελίδων με Django.

3.1.3 Eclipse EE

Η Eclipse είναι ένα ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης το οποίο περιέχει χώρο εργασίας, βάση και ένα επεκτάσιμο σύστημα για plug-in για την προσαρμογή του περιβάλλοντος. Το κύριο χαρακτηριστικό του είναι η ανάπτυξη εφαρμογών Java αλλά μπορεί να υποστηρίξει και άλλα εργαλεία και εφαρμογές.

3.1.4 Apache Tomcat Server

Διακομιστής web ανοικτού κώδικα που υλοποιεί διάφορες προδιαγραφές Java EE, όπως Java Servlet, JavaServer Pages, Java Expression Language και τεχνολογίες Java WebSocket.

3.2 Απαιτούμενες Τεχνολογίες – Γλώσσες Προγραμματισμού

3.2.1 MySQL

Είναι μια δημοφιλής επιλογή βάσης δεδομένων για χρήση σε εφαρμογές web. Χρησιμοποιεί Structure Query Language για πρόσβαση, προσθήκη και επεξεργασία δεδομένων σε μια βάση. Είναι ένα σύστημα διαχείρισης βάσεων δεδομένων το οποίο είναι ανοιχτού κώδικα και είναι γνωστή λόγω της ταχύτητας, της αξιοπιστίας αλλά και για την ευελιξία που παρέχει.

3.2.2 HTML

Hypertext Mark-up Language ή αλλιώς HTML είναι μια τυπική γλώσσα σήμανσης η οποία χρησιμοποιείται για τη δημιουργία ιστοσελίδων, δημιουργία διεπαφών χρήστη για το κινητό και web εφαρμογές. Η HTML παρέχει μέσο για την δημιουργία δομημένων εγγράφων αφού εντάσσει διαρθρωτικές σημασιολογίες για το κείμενο όπως επικεφαλίδες, λίστες,

παραγράφους, συνδέσμους κ.α. Ακόμη η HTML επιτρέπει χρήση εικόνων αλλά και άλλων αντικειμένων για ενσωμάτωση έτσι με αυτό τον τρόπο μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για την δημιουργία διαδραστικών φορμών.

3.2.3 Python

Η Python είναι μια δυναμική γλώσσα προγραμματισμού, υψηλού επιπέδου η οποία είναι ευρέως χρησιμοποιούμενη. Επιτρέπει στους χρήστες της να γράψουν κώδικα με λιγότερες γραμμές και αυτό οφείλεται στη φιλοσοφία του σχεδιασμού που τονίζει την αναγνωσιμότητα, την ευκολία χρήσης αλλά και το συντακτικό της. Η Python μπορεί και υποστηρίζει λειτουργικό προγραμματισμό και πολλαπλά πρότυπα προγραμματισμού τα οποία συμπεριλαμβάνουν τα object-oriented. Επιπλέον διαθέτει ένα μεγάλο αλλά και ολοκληρωμένο πρότυπο βιβλιοθήκης, αυτόματη διαχείριση μνήμης και ένα δυναμικό σύστημα τύπων.

3.2.4 CSS

Η Cascading Style Sheets ή σε συντομογραφία CSS είναι μια γλώσσα η οποία χρησιμοποιείται για να περιγράψει την παρουσίαση ενός εγγράφου το οποίο είναι γραμμένο με γλώσσα σήμανσης, όπως δηλαδή η html. Χρησιμοποιείται πιο συχνά για να ρυθμίσει την εμφάνιση των ιστοσελίδων και των διεπαφών οι οποίες είναι γραμμένες σε HTML και XHTML. Παρόλα αυτά η css μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε έγγραφα τύπου XML. Η χρήση της css κρίνεται απαραίτητη για να δημιουργηθεί μια όμορφη και καλοσχεδιασμένη ιστοσελίδα.

3.2.5 Java

Η Java είναι γλώσσα προγραμματισμού γενικού σκοπού η οποία είναι class based, object oriented και έχει σχεδιαστεί με σκοπό να έχει όσες λιγότερες εξαρτήσεις υλοποίησης. Ακόμη σκοπό έχει ο μεταγλωττισμένος κώδικας της να μπορεί να τρέξει σε όλες τις πλατφόρμες οι οποίες υποστηρίζουν Java χωρίς να χρειάζεται ανασύνταξη. Οι εφαρμογές της Java συνήθως βασίζονται κυρίως σε bytecode και για αυτό μπορούν και τρέχουν σε οποιαδήποτε εικονική μηχανή Java(JVM) χωρίς να έχει σημασία η αρχιτεκτονική του υπολογιστή.

3.2.6 Javascript

Είναι μια γλώσσα υψηλού επιπέδου, δυναμική, ερμηνευτική και χωρίς τύπους. Η javascript έχει ένα API για την εργασία σε κείμενο, ημερομηνίες, κανονικές εκφράσεις και πίνακες χωρίς όμως να περιλαμβάνει αποθήκευση, δικτύωση και εγκαταστάσεις γραφικών. Είναι μια από τις τρεις βασικές τεχνολογίες που υποστηρίζουν όλα τα σύγχρονα προγράμματα περιήγησης στο web χωρίς την χρήση plug-ins.

3.2.7 Django

Το Django είναι ένα δωρεάν open-source πλαίσιο web το οποίο είναι γραμμένο σε Python και ακολουθεί το πρότυπο Model-View-Controller. Ο κύριος στόχος του Django είναι να μπορεί να διευκολύνει τη δημιουργία πολύπλοκων ιστοσελίδων οι οποίες είναι βασισμένες σε βάση δεδομένων. Το Django επικεντρώνεται κυρίως στην επαναχρησιμοποίηση του κώδικα αλλά και στο «pluggability» των συστατικών ταχείας ανάπτυξης. Η Python στο Django χρησιμοποιείται στις ρυθμίσεις, τα αρχεία ακόμη και στα μοντέλα δεδομένων.

3.2.8 Bootstrap

Είναι μια συλλογή εργαλείων ανοιχτού κώδικα τα οποία χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία ιστοσελίδων αλλά και διαδικτυακών εφαρμογών. Η bootstrap περιέχει μεταξύ άλλων HTML και CSS για τις μορφές τυπογραφίες, προαιρετικές επεκτάσεις της javascript όπως επίσης και κουμπιά πλοήγησης μαζί με άλλα στοιχεία του περιβάλλοντος.

Κεφάλαιο 4

Ανάλυση Απαιτήσεων και Τεχνικές Προδιαγραφές

4.1 Απαιτήσεις	20
4.2 Ανάγκες χρήστη Ασθενή / χρήστη Ιατρού	22
4.3 Λειτουργίες Εφαρμογής	23
4.4 Απαιτήσεις Βάσης Δεδομένων	25
4.5 Τεχνικές Προδιαγραφές – Περιορισμοί Συστήματος	26

4.1 Απαιτήσεις

Η φάση της ανάλυσης απαιτήσεων είναι ο εντοπισμός των αναγκών και οι προδιαγραφές που πρέπει το σύστημα να πληροί, επομένως πρέπει η ανάλυση απαιτήσεων να είναι σωστή και πλήρης λόγω του καταλυτικού ρόλου που έχει. Στην φάση αυτή πρέπει να κατανοηθούν σε βάθος όλες οι ανάγκες των χρηστών για να αποφευχθούν τυχόν άσκοπες αλλαγές που θα αυξήσουν το κόστος.

Κύρια προϋπόθεση του συστήματος είναι η διαφύλαξη και η ασφάλεια των προσωπικών στοιχείων του κάθε ασθενή αλλά και βέβαια ο έλεγχος της προσβασιμότητας αφού για κάθε χρήστη οι λειτουργίες που μπορεί να εκτελέσει και ο ρόλος που έχει στο σύστημα διαφέρει. Έτσι ο κάθε χρήστης του συστήματος θα πρέπει να έχει προσωπικό κωδικό πρόσβασης όπως και διακριτικό ονόματος για να μπορεί να εισέλθει στο σύστημα και για να μπορεί να επεξεργαστεί δεδομένα μέχρι εκεί που επιτρέπεται με βάση την ειδικότητα του.

Επιπλέον πρέπει ο σχεδιασμός μηνυμάτων ανάδρασης να είναι προσεκτικός έτσι ώστε όλοι οι χρήστες να μπορούν να κατανοήσουν το μήνυμα είτε αυτό είναι μήνυμα λάθους ή προειδοποιητικό για να μπορούν να προχωρήσουν ανάλογα. Ακόμη θα μπορούσε να υπάρχει και η εμφάνιση μηνυμάτων για βοήθεια για να καθοδηγήσει το χρήστη σε λειτουργίες που δεν γνωρίζει πως να χρησιμοποιήσει.

Επιπρόσθετα αφού το σύστημα είναι web-based πρέπει ο κάθε χρήστης να διαθέτει ή να έχει πρόσβαση σε μια ηλεκτρονική συσκευή που να παρέχει σύνδεση στο διαδίκτυο για να μπορεί να εισέρχεται στο περιβάλλον του συστήματος.

Τέλος το περιβάλλον του συστήματος θα πρέπει να είναι φιλικό στον χρήστη αφού θα αλληλεπιδρά μαζί του σε καθημερινή βάση.

4.2 Ανάγκες χρήστη Ασθενή / χρήστη Ιατρού

Ο ασθενής αφού θα εισέρχεται στο σύστημα με τον προσωπικό του κωδικό θα μπορεί να επεξεργαστεί τα δικά του προσωπικά στοιχεία αλλά και βέβαια να ενημερωθεί μέσω του συστήματος για την κατάσταση της υγείας του.

Ακόμη ο χρήστης θα μπορεί να βλέπει την φαρμακευτική του αγωγή και τις οδηγίες πρόσληψης που περιγράφει ο ιατρός.

Επιπλέον ο ασθενής θα μπορεί να επικοινωνήσει με τον ιατρό του μέσω του συστήματος αλλά και να διευθετήσει επίσκεψη στο ιατρείο.

Λόγω του ότι ο ασθενής του συγκεκριμένου φακέλου είναι νεογνό ο χρήστης- ασθενής του συστήματος θα είναι ο γονιός/κηδεμόνας του παιδιού.

Ο ιατρός από την άλλη θα έχει διαφορετικές προσβασιμότητες στο σύστημα αφού για μια σωστή διάγνωση θα πρέπει να έχει πρόσβαση στο ιστορικό του ασθενή αν έχει και στις εξετάσεις του νεογνού.

Επομένως ο γιατρός θα μπορεί να εισάγει πληροφορίες για την κατάσταση της υγείας του νεογνού, να μπορεί να εισάγει αν χρειάζεται μια φαρμακευτική αγωγή και ιατρικές θεραπείες που ίσως χρειαστεί. Οι φόρμες που θα μπορεί ο ιατρός του κέντρου προληπτικής παιδιατρικής πάρθηκαν από τα αρχείο που περιείχε τους πίνακες που χρειαζόταν το κέντρο και βρίσκονται σε παράρτημα στο τέλος του αρχείου.

Ο ιατρός ακόμη θα μπορεί να εκτυπώνει αναφορές και εξετάσεις για να μπορεί να κάνει συγκρίσεις μετρήσεων του ασθενή με τις παραμέτρους που θέλει να αξιολογήσει.

Τέλος το σύστημα θα πρέπει να επιτρέπει την επικοινωνία ανάμεσα στο ιατρικό προσωπικό και τον ασθενή για να μπορεί με αυτό το τρόπο να προάγεται η ιατρική φροντίδα.

4.3 Λειτουργίες Εφαρμογής

Το σύστημα θα χρειάζεται να υποστηρίζει εισαγωγή, επεξεργασία και εύρεση στοιχείων κάποιου ασθενή. Οι λειτουργίες αυτές κάποιες θα πράττονται από τον ιατρό κάποιες άλλες από τον ασθενή και μερικές και από τους δύο μαζί.

Το πρώτο πράγμα που χρειάζεται είναι η δημιουργία ιατρικού φακέλου στον κάθε ασθενή. Επομένως την πρώτη φορά που ο ασθενής θα επισκέπτεται το γραφείο του ασθενή θα πρέπει να δημιουργείται φάκελος και να εισάγεται ο ασθενής στο σύστημα. Θα πρέπει να δημιουργείται διακριτικό πρόσβασης και κωδικός όπως επίσης να γίνεται εισαγωγή στο σύστημα και τα δημογραφικά του στοιχεία. Επιπλέον θα πρέπει να συμπληρώνεται το ιατρικό ιστορικό αν υπάρχει και θα πρέπει να προστίθενται εμβολιασμοί, τυχόν αλλεργίες ή άλλες εξετάσεις στις οποίες μπορεί να είχε υποβληθεί ο ασθενής. Μετά την εξέταση ο ιατρός θα μπορεί να καταγράφει διάγνωση ή και φαρμακευτική αγωγή για τον ασθενή ή ακόμη και πληροφορίες που ο ιατρός θεωρεί σημαντικές για την συνάντηση που είχε με τον ασθενή.

Ο ιατρός θα μπορεί ανά πάσα στιγμή να ανατρέξει και να αλλάξει δεδομένα για μια συγκεκριμένη συνάντηση που είχε με κάποιο ασθενή ή ακόμη αν έχει την έγκριση από τον ασθενή να χρησιμοποιήσει κάποια δεδομένα για ερευνητικούς σκοπούς.

Ο ασθενής θα μπορεί να έχει πρόσβαση στις πληροφορίες και παρατηρήσεις του ιατρού χωρίς να μπορεί να τις επεξεργαστεί αλλά θα μπορεί να επικοινωνήσει με τον ιατρό για οποιεσδήποτε απορίες. Θα μπορεί βέβαια να επεξεργαστεί τα προσωπικά του στοιχεία.

Οι βασικές λειτουργίες του συστήματος είναι:

1. Εισαγωγή Ασθενή: θα πρέπει ο κάθε νέος ασθενής, στην συγκεκριμένη περίπτωση ο κηδεμόνας του παιδιού, να συμπληρώνει μια φόρμα που θα περιέχει τα δημογραφικά στοιχεία για να αποθηκευθούν στην βάση δεδομένων. Στην συγκεκριμένη φάση πρέπει να γίνεται ένας εντατικός έλεγχος στα δεδομένα που εισάγονται για να αποφευχθούν τα οποιαδήποτε λάθη. Για να γίνει σωστή εγγραφή του ασθενή θα πρέπει όλα τα στοιχεία να συμβαδίζουν με ορθολογική μορφή του συστήματος αλλά και όλα τα βασικά και απαραίτητα στοιχεία πρέπει να συμπληρώνονται σε διαφορετική περίπτωση η εισαγωγή των δεδομένων στην βάση δεδομένων αποτυγχάνει και η εγγραφή του ασθενή στο σύστημα δεν είναι επιτυχής.
2. Αναζήτηση Ασθενή: Η αναζήτηση ασθενή είναι προσβάσιμη μόνο στους ιατρούς. Ο κάθε ιατρός που θέλει να αναζητήσει κάποιο ασθενή μπορεί να γίνει με την ταυτότητα του παιδιού ή μπορεί να γίνει μια ομαδική αναζήτηση χρησιμοποιώντας

κάποιο όνομα, επίθετο, ημερομηνία γέννησης. Η αναζήτηση θα εμφανίζει όλους τους ασθενείς που πληρούν τα κριτήρια που εισήχθησαν στην αναζήτηση. Στην συνέχεια επιλέγεται ο ασθενής από τον οποίο χρειάζονται οι πληροφορίες και στην συνέχεια το σύστημα θα παρουσιάζει όλες τις πληροφορίες στις οποίες ο συγκεκριμένος ασθενής σχετίζεται όπως δημογραφικά στοιχεία, εργαστηριακές εξετάσεις κλπ.

3. Επεξεργασία και Τροποποίηση Δεδομένων Ασθενή: Ο ιατρός χρησιμοποιώντας την αναζήτηση αλλά και ο ασθενής χρησιμοποιώντας τον κωδικό πρόσβασης του έχουν πρόσβαση στα στοιχεία του ασθενή. Λόγω του ότι αρκετές φορές συμβαίνουν λανθασμένες εισαγωγές στοιχείων είτε λόγω σύνταξης είτε λόγω ονομασίας είτε και εξετάσεων θα χρειαστεί να τροποποιηθούν δεδομένα. Βέβαια μπορεί να χρειαστεί να γίνει ανανέωση μια φόρμας ή να συμπληρωθούν ελλιπής στοιχεία έτσι πρέπει να επεξεργαστούν δεδομένα. Για αυτό κάθε φορά που γίνεται μια επεξεργασία στα δεδομένα το σύστημα ελέγχει αν τα νέα στοιχεία πληρούν τους περιορισμούς του συστήματος για να τα εισάγει στην βάση αλλιώς δεν επιτρέπει την αλλαγή στο σύστημα. Επιπλέον βασικά δεδομένα δεν μπορούν να τροποποιηθούν.
4. Διευθέτηση Επίσκεψης: Ο κάθε ασθενής που έχει μητρώο στο σύστημα θα έχει την δυνατότητα να κλίσει ραντεβού με τον ιατρό που επιθυμεί όταν υπάρχουν διαθέσιμες ώρες ή και ο ιατρός να διευθετήσει τα ραντεβού του. Έτσι στην αρχή ελέγχεται η διαθεσιμότητα του ιατρού την συγκεκριμένη ώρα που επιθυμεί ο ασθενής και αν είναι διαθέσιμος προστίθεται το ραντεβού που περιλαμβάνει το ονοματεπώνυμο του ασθενή, την ταυτότητα του, την ημερομηνία και την ώρα που επιθυμεί να γίνει η επίσκεψη. Εάν ο ιατρός δεν είναι διαθέσιμος την συγκεκριμένη ώρα τότε η εγγραφή δεν γίνεται και το σύστημα εμφανίζει το ανάλογο μήνυμα λάθους στον χρήστη.
5. Ελεγχόμενη πρόσβαση στο σύστημα: Το σύστημα είναι προσβάσιμο στους χρήστες που είναι εγγεγραμμένοι σε αυτό. Την ώρα που ο χρήστης προσπαθεί να εισέλθει στο σύστημα εισάγει το διακριτικό ονόματος και τον κωδικό του και το σύστημα ελέγχει αν υπάρχει στην βάση δεδομένων. Στην περίπτωση που τα στοιχεία που έδωσε ο χρήστης δεν είναι σωστά τότε δεν επιτρέπεται η είσοδος και του ζητά εισάγει ξανά τα στοιχεία του. Στην περίπτωση που τα στοιχεία είναι σωστά ο χρήστης μπαίνει στο σύστημα και μπορεί να περιηγηθεί σε αυτό. Με την χρήση των στοιχείων στην είσοδο δηλαδή του κωδικού και του διακριτού ονόματος το σύστημα ταυτοποιά τον χρήστη ανάλογα με τον ρόλο του και μπορεί να έχει πρόσβαση σε μέρη του συστήματος και στις επιτρεπόμενες λειτουργίες του που έχει σαν χρήστης.

6. Ενημέρωση: Το σύστημα επιτρέπει την εισαγωγή ανακοινώσεων για να μπορεί ο κάθε χρήστης να ενημερώνεται για αλλαγές ή και εξελίξεις στο παρόν και στο μελλοντικό τομέα της υγείας.
7. Επικοινωνία: Ο κάθε χρήστης του συστήματος έχει την δυνατότητα να στέλλει ηλεκτρονικά μηνύματα σε άλλους χρήστες του συστήματος. Ο χρήστης μπορεί να συντάξει το μήνυμα και να το αποστείλει μέσω του διακριτού ονόματος του και ο παραλήπτης να ενημερωθεί για τον νέο μήνυμα που το αποστάληκε.

4.4 Απαιτήσεις Βάσης Δεδομένων

Η βάση δεδομένων για να μπορεί να χρησιμοποιηθεί οποιαδήποτε χρονική στιγμή από οποιοδήποτε μέρος του κόσμου θα πρέπει να χρησιμοποιεί διαδικτυακή εφαρμογή. Κάθε λειτουργία του συστήματος ανακτά πληροφορίες από τη βάση δεδομένων και ενημερώνεται όταν υπάρχουν αλλαγές ή προσθαφαιρέσεις έτσι όλες οι λειτουργίες του συστήματος αλληλεπιδρούν με την βάση δεδομένων.

Στη βάση υπάρχουν πίνακες τέτοιοι ώστε να μπορούν να διαχειριστούν τα στοιχεία του κάθε χρήστη, το χρονοπρόγραμμα τους και όποιες πληροφορίες απαιτούνται για να είναι ενήμερη για την κατάσταση της υγείας τους.

Επιπλέον στην βάση είναι αποθηκευμένοι όλοι οι κωδικοί πρόσβασης του κάθε χρήστη για να μπορούν να διαφοροποιούνται οι δυνατότητες πρόσβασης στις λειτουργίες του συστήματος όταν γίνει επιτυχής η ταυτοποίηση του χρήστη.

Μετά από την κάθε συνάντηση του ασθενή με τον ιατρό η βάση ενημερώνεται με την κατάσταση του ασθενή.

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως ο ασθενής έχει πρόσβαση στη βάση μόνο στην αναζήτηση των δικών του στοιχείων, συνταγών και των διαγνώσεων του ιατρού του. Επιπλέον ο ασθενής μπορεί να επεξεργαστεί τα δικά του δημογραφικά στοιχεία και να διευθέτηση συνάντηση με τον ιατρό που θα τα προσθέσει στην βάση.

Ο ιατρός στην βάση έχει μεγαλύτερη προσβασιμότητα αφού μπορεί να αναζητήσει στοιχεία πολλών ασθενών. Έχει την δυνατότητα να εισάγει πεδία για τον κάθε ασθενή, να ανανεώσει πληροφορίες ασθενών αλλά και να εισάγει και ο ίδιος ραντεβού στη βάση με κάποιο ασθενή.

Όσοι πλαισιώνουν το ιατρό για παράδειγμα οι γραμματείς μπορούν μόνο να αναζητήσουν στιγμιογραφίες ή αν έχουν την συγκατάθεση του ασθενή έχουν περιορισμένη πρόσβαση σε στοιχεία του.

Η βάση δεδομένων επεξεργάζεται τύπους δεδομένου οι οποίοι είναι χαρακτήρες, ημερομηνίες και αριθμοί.

4.5 Τεχνικές Προδιαγραφές – Περιορισμοί Συστήματος

Το σύστημα θα πρέπει να ανταποκρίνεται σε κάποιες προδιαγραφές και περιορισμούς που καθορίζονται από την ανάλυση των απαιτήσεων του συστήματος. Θα πρέπει να ανταποκρίνεται το ίδιο καλά σε όλους τους χρήστες του συστήματος.

Ακόμη θα πρέπει να είναι αποδοτικό και εύχρηστο για να γίνεται καλύτερη χρήση του και αξιοποίηση του. Για αυτό το λόγο θα πρέπει να πλήρη:

1. Υλικό: Χρειάζεται να υπάρχει ένας εκτυπωτής που θα είναι ενωμένος με τον ηλεκτρονικό υπολογιστή για να μπορεί ο ιατρός να εκτυπώνει τις αναφορές που επιθυμεί. Ακόμη θα χρειάζεται ένας σαρωτής για να μπορούν να σκανάρωνται οι εξετάσεις που θα περνιούνται στο σύστημα ως εικόνες.
2. Παράλληλη λειτουργία: Το σύστημα θα πρέπει να λειτουργεί και να χρησιμοποιείται παράλληλα από πολλούς χρήστες. Επίσης θα μπορεί να λειτουργεί από χρήστες που βρίσκονται στο ίδιο χώρο.
3. Έλεγχος συστήματος: Θα πρέπει το σύστημα να ελέγχει τα στοιχεία που εισάγει ο χρήστης για να μπορούν τα δεδομένα να ανταποκρίνονται στους περιορισμούς της βάσης δεδομένων. Τα υποχρεωτικά πεδία θα πρέπει να αναγκάζουν το χρήστη να τα συμπληρώνει για να αποφεύγονται λάθη αλλά και για την καλύτερη λειτουργία του συστήματος.
4. Ασφάλεια: Το σύστημα θα πρέπει να προστατεύει τα προσωπικά στοιχεία του κάθε χρήστη. Θα πρέπει να παρέχει εμπιστευτικότητα και εχεμύθεια. Αυτό γίνεται κατορθωτό με την εισαγωγή κωδικού πρόσβασης και των διαφόρων ελέγχων που γίνονται για την ταυτοποίηση και προσβασιμότητας.
5. Απόκριση: Το σύστημα θα πρέπει να έχει μικρό χρόνο απόκρισης για να πετυχαίνεται καλύτερη απόδοση και ευκολία στη χρήση του. Θα πρέπει να γίνεται γρήγορη διακίνηση των πληροφοριών, να εμφανίζει επαρκή και κατατοπιστικά μηνύματα και να γίνεται άμεση ενημέρωση για αλλαγές.
6. Αποδοτικότητα: Το σύστημα αποτελείται από φόρμες τις οποίες ο κάθε χρήστης χρησιμοποιεί για την εισαγωγή των στοιχείων του στη βάση. Έτσι όλες οι φόρμες θα πρέπει να ακολουθούν το ίδιο πρότυπο σχεδίασης και να είναι όσο πιο άπλες γίνεται

για να μην κουράζεται άλλα και ούτε να βαριέται ο χρήστης στην συμπλήρωση τους. Ακόμη το σύστημα θα παρέχει βοηθήματα για να κατατοπίζει τον χρήστη στην λειτουργία στην οποία θέλει να μεταβεί.

7. Διαθεσιμότητα: Στην περίπτωση που το σύστημα πάθει βλάβη ή μια ολική καταστροφή θα πρέπει ο χρόνος που θα είναι εκτός λειτουργίας να ελαχιστοποιείται. Έτσι θα πρέπει να χρησιμοποιούνται και να εφαρμόζονται οι πολιτικές backup, να υπάρχει αδιάκοπη παροχή ρεύματος αλλά και άλλα πλάνα δράσης σε περιπτώσεις καταστροφής.
8. Προοπτικές Βελτίωσης: Να παρέχει το σύστημα επαρκή σχολιασμό για την κάθε λειτουργία του συστήματος έτσι ώστε να μπορεί να γίνει εύκολα συντήρηση του όπως επίσης ανάπτυξη του και βελτίωση του σε μετέπειτα στάδιο.

Κεφάλαιο 5

Σχεδίαση Συστήματος

5.1 Εισαγωγή	28
5.2 Πλατφόρμα FI-STAR	29
5.3 Specific Enablers	30
5.4 Αρχιτεκτονική Συστήματος	31
5.5 Μεθοδολογία Σχεδίασης	32
5.6 Βάση Δεδομένων Συστήματος	33
5.7 Περιορισμοί Σχεδίασης	34

5.1 Εισαγωγή

Ο σχεδιασμός του συστήματος είναι η διαδικασία με την οποία φτάνουμε στη λύση η οποία ταιριάζει καλύτερα στις απαιτήσεις και στους περιορισμούς που έχουν ήδη καθοριστεί. Σε αυτή τη διαδικασία γίνονται καλύτερες προσεγγίσεις στο πρόβλημα και επίσης γίνεται και η εύρεση της τελικής μορφής που θα έχει το σύστημα.

Κατά την σχεδίαση του συστήματος λαμβάνονται υπόψη οι απαιτούμενες λειτουργίες που το σύστημα χρειάζεται, η συχνότητα επεξεργασίας, το επίπεδο απόδοσης και τέλος ο βαθμός εξυπηρέτησης των χρηστών.

Στο κεφάλαιο αυτό θα γίνει η περιγραφή της πορείας του σχεδιασμού και υλοποίησης του συστήματος όπως επίσης και της πλατφόρμας στην οποία το σύστημα στηρίζεται και των specific enablers που χρησιμοποιήθηκαν.

Στο στάδιο αυτό ένας από τους πιο σημαντικούς παράγοντες που πρέπει να μελετηθεί αρκετά είναι η βάση δεδομένων που πρέπει να σχεδιαστεί με πολύ προσοχή αφού πάνω σε αυτή θα στηριχτεί το σύστημα.

5.2 Πλατφόρμα FI-STAR

Η πλατφόρμα Future Internet – Social Technological Alignment in Healthcare ή σε συντομογραφία FI-STAR είναι ένα σύστημα το οποίο είναι κατασκευασμένο από 24 προϋποθέσεις και είναι ένα βιώσιμο οικοσύστημα για όλες τις ομάδες χρηστών. Τα πρώτα βήματα για την δημιουργία της πλατφόρμας έγιναν σε συνεργασία 7 χωρών της Ε.Ε.

Σαν σκοπό έχει να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις και στις ανάγκες που προκύπτουν στο τομέα της υγείας αλλά και να δημιουργήσει μια ισχυρή πλατφόρμα υγείας η οποία θα μπορεί να στηρίζει μια μεγάλη ποικιλία εφαρμογών και παιχνιδιών με υπόβαθρο την υγεία. Η πλατφόρμα αυτή κτίστηκε σε μοντέλο cloud-computing. Ένα μέρος των προϋποθέσεων αυτών εκφράζεται μέσα από τους 7 χρήστες που συμμετέχουν στο έργο.

Η αρχιτεκτονική που χρησιμοποιεί η πλατφόρμα χωρίζει τον τομέα του χρήστη από τον τομέα παροχής υπηρεσιών. Οι προϋποθέσεις χωρίζονται σε 18 του τομέα παροχής υπηρεσιών και σε 6 του τομέα του χρήστη. Το σύστημα υλοποιείται σαν κατανεμημένο και αποτελείται από συζευγμένο αριθμό υπηρεσιών και δεν χρησιμοποιούν κοινή αποθήκευση δεδομένων επομένως επικοινωνούν μέσω μηνυμάτων.

Η πλατφόρμα σχεδιάστηκε έτσι ώστε να αξιοποιούνται τα εξής:

1. Η σωστή κατανομή πληροφοριών
2. Η παροχή λογισμικού μέσω διαδικτύου
3. Η παροχή υπηρεσιών μέσω διαδικτύου
4. Η παροχή εικονικών υπολογιστικών πόρων μέσω διαδικτύου

5.3 Specific Enablers

Η FI-STAR πλατφόρμα όπως αναφέρθηκε χρησιμοποιεί 24 προϋποθέσεις έτσι ώστε να μπορεί να επιτύχει τα ακόλουθα:

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

Τα χαρακτηριστικά του τομέα παροχής υπηρεσιών προσφέρουν τις τυπικές λειτουργίες πυρήνα για τη διαχείριση των υπηρεσιών.

Τα χαρακτηριστικά του τομέα του χρήστη είναι χαρακτηριστικά που αντιπροσωπεύουν το χρήστη μαζί με τις συσκευές διαδικτύου και τις διασυνδέσεις της προσβασιμότητας.

Ο φορέας παροχής υπηρεσιών δικτύου στηρίζεται και στο τομέα του χρήστη και στο τομέα παροχής υπηρεσιών με τη χρήση των κατάλληλων προϋποθέσεων λογισμικού για να επιτευχθεί η επικοινωνία και η διαλειτουργικότητα της εφαρμογής.

Βασικές προϋποθέσεις που χρησιμοποιεί η πλατφόρμα είναι οι εξής:

1. Management/Administration Enabler: η διαμόρφωση και η παρακολούθηση του συστήματος
2. Security- Management/Administration Enabler: η διαχείριση των χρηστών, πιστοποίηση ταυτότητας και παροχή δικαιωμάτων
3. Rest Interface Enabler: η επικοινωνία του συστήματος με άλλα modules
4. Storage Component Enabler: η αποθήκευση και ανάκτηση δεδομένων από τη βάση
5. Timing Service Component / Event Manager Component: η διαχείριση events
6. epSOS SE: η παροχή λειτουργικότητας του patient summary
7. PACKS SE: η απεικόνιση δεδομένων
8. EHR SE: το patient summary του ασθενή

5.4 Αρχιτεκτονική Συστήματος

Η αρχιτεκτονική του συστήματος στηρίζεται στο μοντέλο client-server(πελάτη-εξυπηρετητή) και στο οποίο ο κάθε υπολογιστής ή διαδικασία που σχετίζεται με το δίκτυο είναι πελάτης ή διακομιστής.

Οι βασικοί υπολογιστές είναι οι διακομιστές οι οποίοι είναι ειδικοί για τη διαχείριση των μονάδων δίσκου, εκτυπωτών ή της κίνησης του δικτύου. Οι πελάτες είναι οι υπολογιστές ή οι σταθμοί εργασίας στους οποίους οι χρήστες τρέχουν εφαρμογές και βασίζονται σε διακομιστές για τους διάφορους πόρους.

Στην δική μας περίπτωση οι πελάτες του συστήματος μας είναι ο ασθενής, ο ιατρός, οι νοσοκόμοι και όλα τα άτομα από το περιβάλλον του ιατρού. Ο πελάτης ξεκινά την σύνδεση του πάντα με τον εξυπηρετητή ενώ ο εξυπηρετητής περιμένει να εξυπηρετήσει τα αιτήματα του πελάτη, δηλαδή είναι η διαδικασία σύνδεσης όταν ο χρήστης αποφασίσει να ενεργοποιήσει το σύστημα.

Ακολούθως ο χρήστης/πελάτης κάνει εισαγωγή του κωδικού πρόσβασης και του διακριτικού ονόματος και ο εξυπηρετητής παίρνει το αίτημα σύνδεσης και όταν ταχτοποιήσει τα στοιχεία του με αυτά της βάσης θα εγκρίνει την είσοδο του στο σύστημα ή θα παρουσιάσει το ανάλογο μήνυμα λάθους.

Η διαδικασία αυτή ονομάζεται naming registry και στην οποία ο χρήστης μπορεί να βρει αντικείμενο του διακομιστή και να ανακτήσει αναφορά βάσει του αντικειμένου αυτού.

Μετά ακολουθεί το μοντέλο Web Services Model η οποία είναι μια υπηρεσία και προσφέρεται από μια ηλεκτρονική συσκευή σε μια άλλη οι οποίες επικοινωνούν μεταξύ τους μέσω world wide web(www).

Σε υπηρεσίες web η τεχνολογία τύπου HTTP, χρησιμοποιείται για να επικοινωνήσει μηχανή με μηχανή και κυρίως για να μεταφέρει αναγνώσιμων από μηχανήματα μορφών αρχείων όπως για παράδειγμα XML και JSON. Πρακτικά το web παρέχει ένα αντικείμενο σε ένα διακομιστή της βάσης δεδομένων που με την σειρά του παρέχει μια διεπαφή για τον τελικό χρήστη.

5.5 Μεθοδολογία Σχεδίασης

Η μεθοδολογία είναι ένα οργανωμένο σύνολο διαδικασιών, εργαλείων, τεχνικών και μέσων τεκμηρίωσης και καθοδηγεί τις ενέργειες σε ένα επιθυμητό αποτέλεσμα. Είναι η φυσική υλοποίηση του κύκλου ζωής ενός πληροφοριακού συστήματος το οποίο περιγράφεται από φάσεις, στάδια, βήματα, δραστηριότητες κ.α.

Για το συγκεκριμένο σύστημα χρησιμοποιήθηκε η μεθοδολογία LUCID(Logical User Centered Interactive Design) επειδή το σύστημα μας είναι ανθρωποκεντρικό.

Η LUCID μεθοδολογία έχει τις εξής φάσεις:

1. Ανάπτυξη αρχικής ιδέας: Δημιουργείται η αρχική ιδέα του συστήματος. Προσδιορίζονται ποιοι θα είναι οι χρήστες του συστήματος και ποιοι θα είναι οι τεχνικοί και οι περιβαλλοντικοί παράμετροι. Καθορίζεται το πλάνο που ακολουθείται για την ανάπτυξη του συστήματος, ο χρονοπρογραμματισμός και ο προϋπολογισμός που θα χρειαστεί.
2. Ανάλυση αναγκών και απαιτήσεων: Σε αυτή τη φάση οι χρήστες του συστήματος χωρίζονται σε ομάδες με βάση το ρόλο και της αλληλεπίδρασης που θα έχει το σύστημα. Γίνεται ανάλυση των αναγκών για την κάθε ομάδα ξεχωριστά και γίνεται η εύρεση για κοινών σεναρίων χρήσης. Ακόμη στη φάση αυτή καθορίζονται οι τεχνικές προδιαγραφές αλλά και τα προβλήματα που το σύστημα θα αντιμετωπίζει.
3. Σχεδιασμός προϊόντος με πρότυπη βασική οθόνη: Ορίζονται οι στόχοι ευχρηστίας του συστήματος σύμφωνα με τις ανάγκες των χρηστών. Επίσης ορίζεται η αρχιτεκτονική του συστήματος, το μοντέλο πλοήγησης, οι βασικές οθόνες όπως και το περιεχόμενο τους
4. Επαναληπτικός σχεδιασμός και βελτίωση πρωτοτύπου: Στη φάση αυτή γίνεται μια επανασχεδίαση μερών του συστήματος που μπορεί να χρειάζονται αλλαγές αφού το σύστημα αξιολογηθεί από τους χρήστες του. Επιπλέον σε αυτή τη φάση γίνεται μια βελτίωση του πρωτοτύπου και επέκταση των βασικών οθονών. Οι ανάγκες της βάσης είναι γνωστές σε αυτή τη φάση επομένως ξεκινά η υλοποίηση της και η συμπερίληψη της στις πληροφορίες του συστήματος.
5. Υλοποίηση: Στο σημείο αυτό οι γνώσεις για το σύστημα είναι πλέον γνωστές και ξεκινά η δημιουργία του συστήματος.
6. Εγκατάσταση: Στη τελευταία φάση και αφού το σύστημα έχει τελειοποιηθεί γίνεται η εγκατάσταση στο χώρο εργασίας του χρήστη.

5.6 Βάση Δεδομένων Συστήματος

Ένας από τους πιο σημαντικούς παράγοντες που πρέπει να μελετηθεί στη σχεδίαση είναι η βάση δεδομένων. Η σχεδίαση της βάσης πρέπει να γίνει με προσοχή και με τέτοιο τρόπο που να διευκολύνει τη λειτουργία του συστήματος, όπως επίσης να είναι κατανοητή εύκολα, αποδοτική και να αποφεύγεται η αποθήκευση αχρείαστων στοιχείων για να μην μεγαλώνει ο χρόνος απόκρισης. Ακόμη θα πρέπει να αποφεύγεται η δήλωση ιδίων πεδίων σε διαφορετικούς πίνακες για λιγότερο κόστος χώρου και χρόνου.

Στην βάση του συστήματος έχουν προστεθεί διάφοροι πίνακες για την εξυπηρέτηση των αναγκών των λειτουργιών του συστήματος. Υπάρχουν πίνακες για τη διαφύλαξη προσωπικών του στοιχείων, εξετάσεων που μπορεί να υποβληθεί κα.

Τα συστατικά του φακέλου έχουν χωριστεί σε κάποιες βασικές κατηγορίες:

1. Χρονοπρογραμματισμός: αφορά το πρόγραμμα του ασθενή αλλά και του ιατρού. Περιέχει πληροφορίες που αφορούν την συνάντηση του ιατρού. Δηλαδή ταυτότητα ασθενή, ημερομηνία ραντεβού, ώρα έναρξης όπως και το λόγω της συνάντησης
2. Περίληψη ασθενή: εδώ εμπεριέχονται τα δημογραφικά στοιχεία του ασθενή αλλά και διαγνώσεις που έχει κάνει μέχρι στιγμής ο ιατρός
3. Εργαστηριακά: σε αυτή τη κατηγορία κατατάσσονται όλα τα εργαστηριακά αποτελέσματα που έχει κάνει μέχρι στιγμή ο ασθενής
4. PACS: στο σύστημα επίσης υπάρχουν και εικονικές εξετάσεις στις οποίες υποβλήθηκε ο ασθενής

5.7 Περιορισμοί Σχεδίασης

Υπάρχουν βέβαια και κάποιοι περιορισμοί σχεδίασης που θα πρέπει να ληφθούν υπόψη. Κάποιοι από τους περιορισμούς είναι:

1. Αξιοπιστία: το σύστημα να μπορεί να εξάγει αξιόπιστες πληροφορίες στο χρήστη. Βέβαια και από την πλευρά της λειτουργίας το σύστημα θα πρέπει να μην σταματά ούτε και να καθυστερεί σε απόκριση και να μπορεί να αποθηκεύει σε τακτά χρονικά διαστήματα. Έτσι στην φάση της σχεδίασης θα πρέπει να συμπεριληφθεί η αξιοπιστία του λογισμικού για να μειωθεί η πιθανότητα αποτυχίας του συστήματος. Το σύστημα θα πρέπει να είναι αρκετά γρήγορο και να αποτραπούν λάθη λόγω προβληματικού κώδικα

2. Συντηρησιμότητα: πρέπει να είναι εύκολο στην συντήρηση το σύστημα για να μειώνει το συνολικό κόστος παραγωγής, να βελτιώνει το σύστημα και να διευκολύνει την ανάπτυξη του.
3. Φορητότητα: το λογισμικό να μπορεί εύκολα να μεταφερθεί σε διαφορετικά περιβάλλοντα και να διατηρήσει τις αρχικές λειτουργίες έτσι να το καθιστά εύκολο στη χρήση και στην επαναχρησιμοποίηση του. Το σύστημα αυτό εύκολα χρησιμοποιείται σε άλλα περιβάλλοντα αφού δεν εξαρτάται από το λογισμικό του υπολογιστή αλλά από το server τον οποίο χρησιμοποιεί
4. Ευχρηστία: το σύστημα μας είναι διαδραστικό και αλληλεπιδρούν πολλοί χρήστες σε αυτό σε καθημερινή βάση, έτσι το σύστημα θα πρέπει να είναι εύκολο στη χρήση, αφού όσο πιο εύχρηστο και απλό είναι το σύστημα τόσο πιο αποδοτικό γίνεται.

Κεφάλαιο 6

Μεθοδολογία, Υλοποίηση και Αξιολόγηση Συστήματος

6.1 Εισαγωγή	36
6.2 Βήματα Υλοποίησης	37
6.3 Έλεγχοι Συστήματος	39
6.4 Φόρμες τελικού συστήματος	40
6.5 Αξιολόγηση συστήματος – Συμπεράσματα αξιολόγησης	48

6.1 Εισαγωγή

Έχοντας υλοποιήσει τα ποιο πάνω, δηλαδή ορίστηκαν οι χρήστες, οι ανάγκες τους, οι λειτουργίες του συστήματος, οι προδιαγραφές του συστήματος, οι περιορισμοί σχεδίασης, τα εργαλεία ανάπτυξης και οι απαιτήσεις τότε όλα είναι έτοιμα για την υλοποίηση του τελικού συστήματος.

Με λίγα λόγια γίνεται η συνένωση του κώδικα και ελέγχου του συστήματος, γίνεται η ανάπτυξη των διαφόρων μερών του λογισμικού με κώδικα, η σύνδεση μεταξύ τους και οι απαιτούμενοι έλεγχοι.

Πιο κάτω θα επεξηγηθούν τα βήματα που ακολουθήθηκαν για να υλοποιηθεί το σύστημα, οι έλεγχοι που πραγματοποιήθηκαν όπως επίσης θα παρουσιαστούν οι φόρμες του τελικού συστήματος και θα γίνουν οι ανάλογες επεξηγήσεις και τέλος θα γίνει η αξιολόγηση του συστήματος.

6.2 Βήματα Υλοποίησης

Τα βήματα υλοποίησης έχουν ως εξής:

1. Επανεξέταση Απαιτήσεων: γίνεται μια επανεξέταση των απαιτήσεων που καθορίστηκαν στη διάρκεια της ανάλυσης των απαιτήσεων όπως επίσης και οι προδιαγραφές του συστήματος.
2. Ορισμός Αρχιτεκτονικής: ορίζεται η αρχιτεκτονική του συστήματος στην οποία εμπεριέχονται και τα υπολογιστικά δίκτυα, το υλικό και η πλατφόρμα λογισμικού.
3. Εκτίμηση αποθηκευτικού χώρου: εκτιμάται ο αποθηκευτικός χώρος που η βάση δεδομένων απαιτεί και ο ρυθμός αύξησης του.
4. Εντοπισμός Στοιχείων επαναχρησιμοποίησης: στο σύστημα οι φόρμες αναζήτησης και εμφάνισης αλλά και ο κώδικας πίσω από κάθε εφαρμογή πρέπει να έχουν ένα συγκεκριμένο μοτίβο για να υπάρχει μια ομοιόμορφη ροή στο σύστημα για μια πιο εύκολη κατανόηση, πρόσβαση και εμφάνιση. Σε αυτή τη φάση δηλαδή γίνεται ο εντοπισμός του μοτίβου και του προτύπου που οι φόρμες του συστήματος θα ακολουθούν.
5. Ανανέωση Βάσης Δεδομένων: σε αυτό το βήμα γίνεται ένας έλεγχος των απαιτήσεων που θα έχουν οι νέοι πίνακες που θα χρειαστεί να εισαχθούν στην βάση δεδομένων αλλά και πως αυτοί οι πίνακες θα αλληλεπιδρούν με τους υφιστάμενους πίνακες. Έτσι με την βοήθεια του MySQL Workbench γίνεται η εισαγωγή των νέων αυτών πινάκων στη βάση δεδομένων και γίνεται σύνδεση με την ήδη υφιστάμενη βάση.
6. Ένωση Βάσης με server: στο βήμα αυτό χρησιμοποιήθηκε το εργαλείο Eclipse και στο οποίο προστέθηκε ο Apache Tomcat Server για να επιτευχθεί η ένωση. Ακόμη στην eclipse προστέθηκε και το plug-in για το hibernate το οποίο βοηθά στην ρύθμιση της σύνδεσης της βάσης δεδομένων με την eclipse. Το hibernate επιτρέπει την εκτέλεση διαδραστικών ερωτημάτων στη βάση δεδομένων και παρέχει αστικοποίηση των τάξεων και των σχέσεων τους.
7. Υλοποίηση Java APIs: στο σημείο αυτό χρησιμοποιήθηκε το εργαλείο Eclipse Luna για EE για να γίνει η δημιουργία των APIs τα οποία είναι υπεύθυνα για να στέλλουν

στη βάση νέα δεδομένα για να εισαχθούν σε κάθε πίνακα. Τα API είναι βασικά ένα σύνολο από ρουτίνες, πρωτόκολλα και εργαλεία για να δημιουργηθούν εφαρμογές λογισμικού. Ορίζει τον τρόπο με τον οποίο θα πρέπει να αλληλεπιδρούν τα συστατικά στοιχεία του λογισμικού αλλά και το πώς πρέπει να χρησιμοποιούνται κατά την διάρκεια του προγραμματισμού γραφικής διεπαφής χρήστη. Ένα API το οποίο παρέχει όλα τα δομικά στοιχεία που χρειάζονται καθιστά την ανάπτυξη ενός προγράμματος ευκολότερη.

Οι απαραίτητες προϋποθέσεις που χρησιμοποιήθηκαν για την ένωση με το σύστημα είναι:

- EHR SE: για να συλλεχθούν τα στοιχεία του ασθενή
- Security & Privacy TLS: για την ασφάλεια και αξιοπιστία
- Time Service SE: για να συγχρονιστεί η βάση δεδομένων και η ώρα

8. Σχεδιασμός Διεπαφών: ο σχεδιασμός των επιφανειών έγινε με την χρήση του bootstrap και το οποίο διαμορφώθηκε στις ανάγκες του συστήματος με τη χρήση των HTML, CSS και Javascript.
9. Ένωση τύπων παροχών υπηρεσιών με τύπους χρήστη: στην αρχή δημιουργείται κώδικας σε Python με την χρήση του εργαλείου Django για να γίνεται επεξεργασία των στοιχείων που ο χρήστης δίνει στις φόρμες διεπιφάνειας του και στην συνέχεια μέσω της Python καλούνται τα APIs που είναι υλοποιημένα στην Eclipse και τα δεδομένα στέλλονται ως παράμετρος σε μορφή Jason. Το Jason είναι ανοικτό πρότυπο το οποίο χρησιμοποιεί κείμενο για να μπορεί να μεταδώσει αντικείμενα δεδομένων από ζεύγη χαρακτήρων.
10. Υλοποίηση Ελέγχων: για να είναι ένα σύστημα ορθό και αξιόπιστο θα πρέπει να γίνονται οι απαραίτητοι έλεγχοι καθόλα την διάρκεια ζωής του συστήματος. Να ελέγχονται συνεχώς οι ορθότητα των δεδομένων, η απόδοση του συστήματος, της ταυτοποίησης, της έγκρισης αιτημάτων, των υφιστάμενων στοιχείων όπως επίσης και της απόδοσης του. Έλεγχοι πρέπει να γίνονται τόσο σε επίπεδο κώδικα όσο και στην βάση δεδομένων και κατά την διάρκεια της δημιουργίας των φορμών που οι χρήστες αλληλεπιδρούν.

11. Ασφάλεια: το σύστημα θα πρέπει να εγγυάται την διαφύλαξη των προσωπικών δεδομένων και πληροφοριών που αφορούν τον ασθενή. Η επίτευξη της ασφάλειας γίνεται με ειδικούς ελέγχους και με βάση το κωδικό πρόσβασης. Από την στιγμή που η ταυτότητα του χρήστη εξακριβώθηκε το σύστημα θα πρέπει να διαφυλάττει ότι ο χρήστης αυτός μπορεί να ενεργήσει μόνο στα πλαίσια των κανόνων ασφαλείας.

6.3 Έλεγχοι Συστήματος

Ο έλεγχος του συστήματος είναι ένα κύριο κομμάτι των πληροφοριακών συστημάτων αφού καλύπτει όλους τους τομείς και συμβάλει στην ανάπτυξη τους λόγω του ότι παρέχει εύρος και υψηλό επίπεδο υπηρεσιών. Το σύστημα που υλοποιούμε αποτελεί ιατρικό μητρώο θα πρέπει να διασφαλίζεται η ασφάλεια και η ικανοποίηση των απαιτήσεων. Ο μηχανισμός ελέγχου θα πρέπει να διαθέτει όσους εναλλακτικούς τρόπους δράσης όσα είναι και τα ενδεχόμενα γεγονότα που μπορεί αν συμβούν.

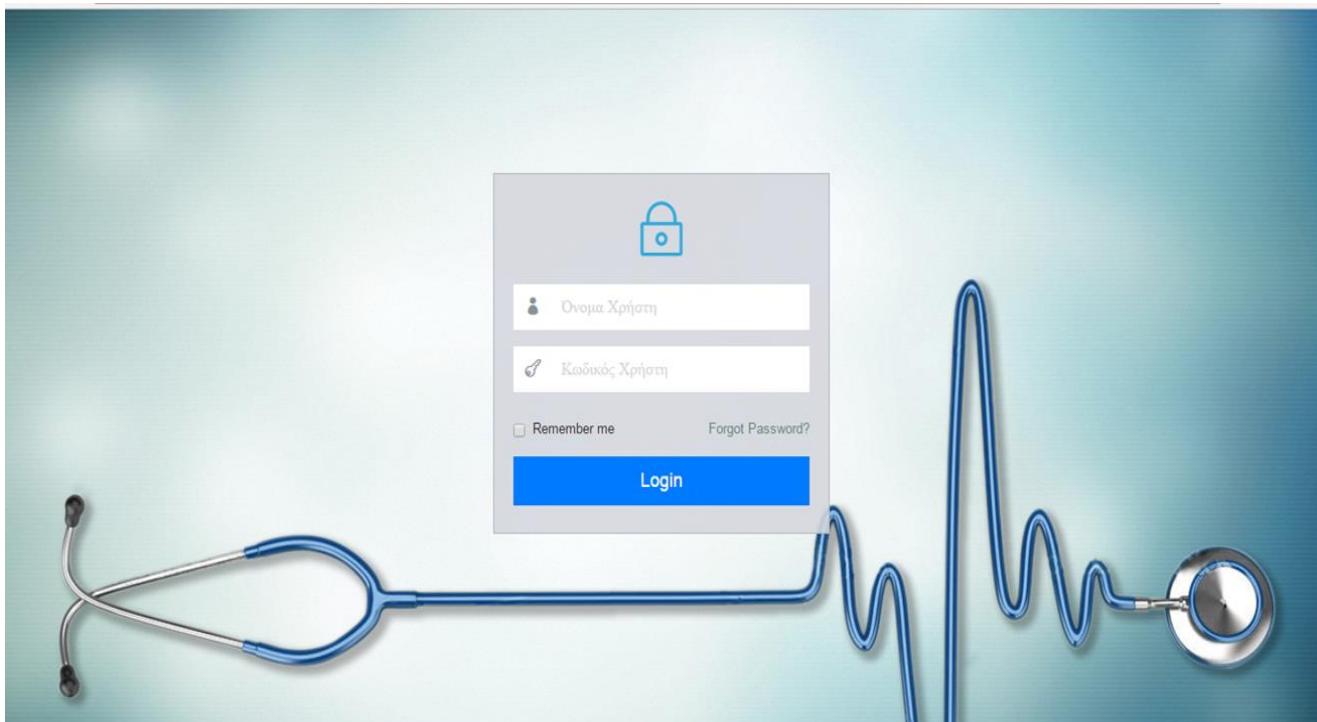
Στο σύστημα έγιναν οι εξής έλεγχοι:

1. Έλεγχος πρόσβασης: είναι ο έλεγχος ορθής πρόσβασης του χρήστη στο σύστημα και είναι ο πρώτος έλεγχος. Ο χρήστης εισάγει στο σύστημα το διακριτικό ονόματος και το κωδικό του. Ακολουθώντας τα στοιχεία αυτά ελέγχονται και αν βρίσκονται στην βάση τότε επιτυγχάνεται η είσοδος στο σύστημα διαφορετικά απορρίπτεται.
2. Έλεγχος ασφάλειας: είναι ο έλεγχος για την ασφάλεια και για τα δικαιώματα που έχει ο κάθε χρήστης για χρήση του συστήματος. Αφού επιτευχθεί η είσοδος του χρήστη στο σύστημα πρέπει να ελέγχεται σε ποια πεδία και σε ποιες λειτουργίες έχει πρόσβαση ανάλογα με τον ρόλο που έχει στο σύστημα. Έτσι για κάθε λειτουργία που επιθυμεί ο χρήστης αποτρέπεται ή επιτρέπεται να την πράξει.
3. Έλεγχος αντικειμένων και ορθών στοιχείων: κύρια σημασία έχουν τα δεδομένα που ο κάθε χρήστης εισάγει στο σύστημα. Έτσι πρέπει να γίνεται ένας αυστηρός έλεγχος των δεδομένων για να αποφευχθούν λάθη και για να ελαχιστοποιήσουν το κόστος και το χρόνο. Κάποια λανθασμένα δεδομένα είναι οι ημερομηνίες να μην συμβαδίζουν με ρεαλιστικά δεδομένα, υπάρχουν τα συντακτικά λάθη, ο χρήστης να προσπαθήσει να εισάγει χαρακτήρες σε πεδίο για αριθμούς και το αντίθετο.

4. Έλεγχος Απαιτούμενων Πεδίων: υπάρχουν στοιχεία του ασθενή τα οποία είναι σημαντικά για καλύτερη περίθαλψη και διάγνωση για αυτό θα πρέπει να καταχωρούνται και για αυτό το λόγο υπάρχουν δεδομένα τα οποία υποχρεώνουν το χρήστη να τα συμπληρώσει
5. Έλεγχος Συντονισμού Βάσης: για να υπάρξει συγχρονισμός στις ενέργειες που πραγματοποιούνται στο σύστημα ο server του συστήματος συνδέθηκε με τον timeService enabler και ο οποίος συγχρονίζει την βάση καθημερινά σε μια συγκεκριμένη ώρα
6. Έλεγχος απόδοσης: ελέγχεται πόσο γρήγορα ανταποκρίνεται το σύστημα στα ερωτήματα του χρήστη αλλά και στο πόσο χρόνο χρειάζεται για να εκτελέσει κάποια από αυτά τα ερωτήματα.

6.4 Φόρμες τελικού Συστήματος

Εισαγωγή στο σύστημα



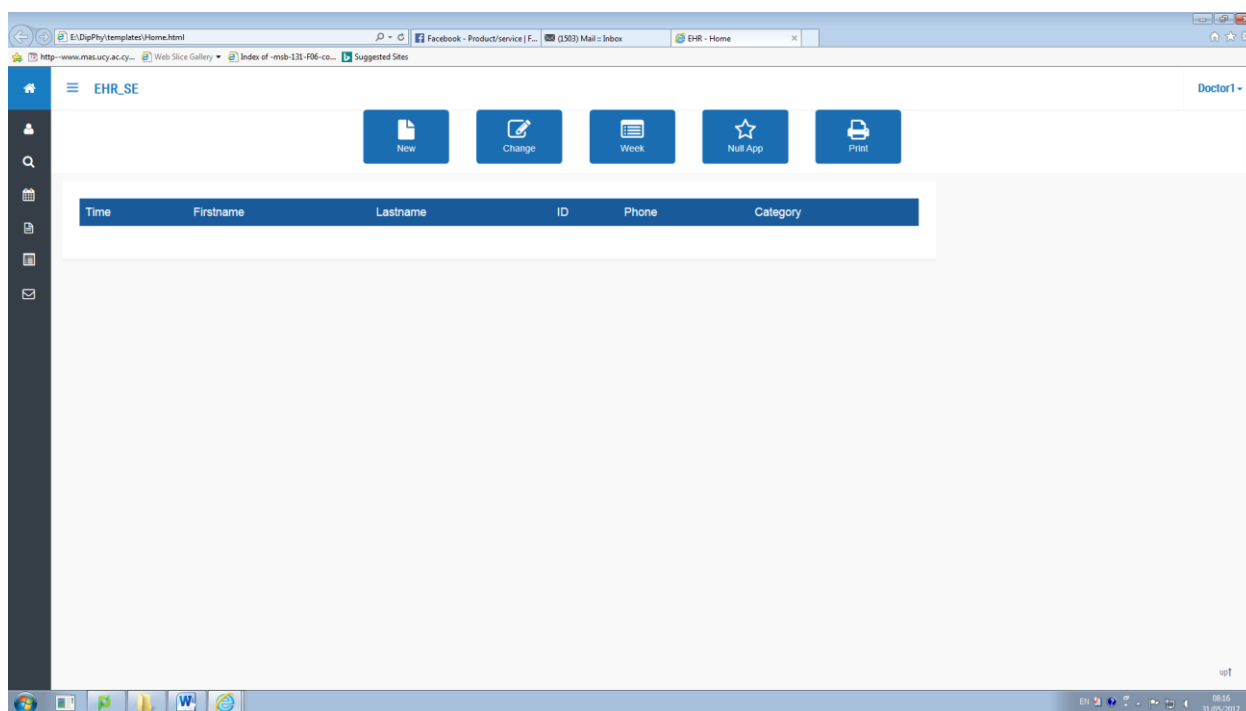
Σχήμα 6.4.1 Είσοδος στο σύστημα

Είναι η πρώτη σελίδα που εμφανίζεται στο χρήστη όταν προσπαθήσει να μπει στο σύστημα ανεξάρτητα το ρόλο του χρήστη.

Όπως είπαμε και παραπάνω για να γίνει είσοδος στο σύστημα θα πρέπει ο χρήστης να εισάγει το διακριτικό ονόματος του και τον κωδικό του. Ακολούθως γίνεται έλεγχος αν δόθηκαν στοιχεία που υπάρχουν στην βάση και αν ταυτοποιηθούν γίνεται είσοδος του χρήστη στο σύστημα αλλιώς βγάζει μήνυμα λάθους και ο χρήστης καλείται να ξαναδώσει τα στοιχεία του.

Αν ο χρήστης δεν έχει λογαριασμό στο σύστημα τότε καλείται να δημιουργήσει ένα. Στην περίπτωση που ξέχασε τον κωδικό του κάποιος χρήστης τότε αν έχει λογαριασμό θα εμφανίζεται η ανάλογη σελίδα για την αλλαγή του.

Αρχική Σελίδα

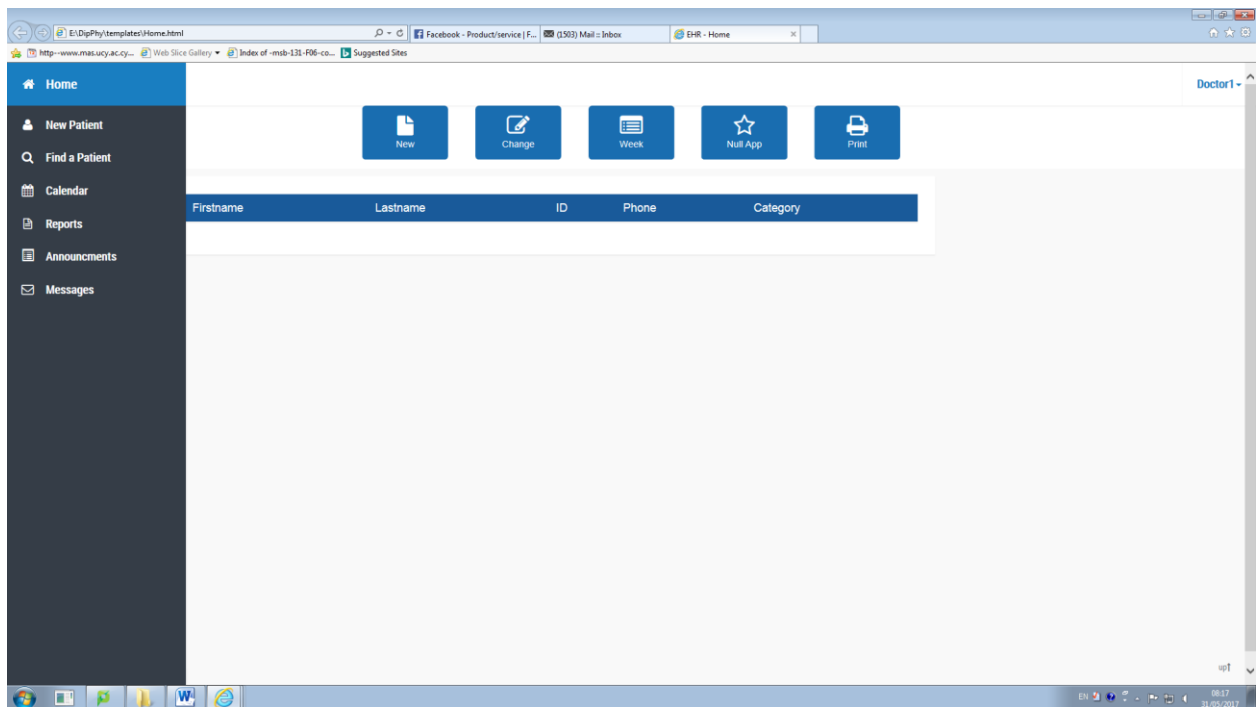


Σχήμα 6.4.2 Αρχική σελίδα συστήματος

Μόλις ο χρήστης δώσει σωστά τα στοιχεία του τότε ο χρήστης εισέρχεται στο σύστημα και βλέπει την παραπάνω εικόνα. Ο ιατρός μπορεί να δει τα ραντεβού τις ημέρας του και κάποιες βασικές πληροφορίες για τον ασθενή. Με το ημερολόγιο στα δεξιά μπορεί να μεταβεί στα ραντεβού οποιασδήποτε ημέρας επιθυμεί.

Από τα κουμπιά στο πάνω μέρος της οθόνης ο χρήστης μπορεί να δημιουργήσει νέο ραντεβού ή να αλλάξει κάποιο από τα υπάρχον, να δει τα ραντεβού της εβδομάδας, να βρει τις κενές ώρες του και να εκτυπώσει το ραντεβού της ημέρας.

Μενού Επιλογών



Σχήμα 6.4.3 Μενού επιλογών

Στην εικόνα πάνω βλέπουμε το μενού επιλογών του συστήματος με το οποίο ο χρήστης θα μπορεί να επιλέξει τις λειτουργίες που θέλει να πραγματοποιήσει

Οι λειτουργίες αυτές είναι:

1. Να εισάγει κάποιο καινούργιο ασθενή
2. Να βρει ασθενή που είδη υπάρχει στο σύστημα για να μελετήσει την κατάσταση του
3. Ημερολόγιο που ο κάθε χρήστης βλέπει τα ραντεβού του
4. Αναφορές για όλους τους χρήστες του συστήματος
5. Ανακοινώσεις που προστίθενται για όλους τους χρήστες του συστήματος
6. Μηνύματα με τα οποία ο κάθε χρήστης θα μπορεί να επικοινωνήσει με κάποιο άλλο χρήστη του συστήματος

Λειτουργία Εγγραφής Ασθενή

The image displays two screenshots of the EHR_SE Patient Summary form, showing the process of entering patient demographic data.

Top Screenshot: Personal Information

Fields include:

- Gender: Mr. (dropdown)
- First name: [Text Field]
- Last name: [Text Field]
- ID: [Text Field]
- Date of Birth: [Text Field]
- Email: [Text Field]
- Phone: [Text Field]
- National HealthCare ID: [Text Field]
- Blood Group: [Text Field]
- Contact Person Role: [Text Field]
- Blood Group Test Date: [Text Field]
- Care Plan: [Text Field]

Bottom Screenshot: Address and Contact Information

Address

Fields include:

- Street: [Text Field]
- City: [Text Field]
- State: [Text Field]
- PostCode: [Text Field]
- Country: [Text Field]

Legal Organization

Fields include:

- Name of Organization: [Text Field]
- Phone: [Text Field]
- E-mail: [Text Field]

Contact Person

Fields include:

- First name: [Text Field]
- Last name: [Text Field]
- Role: [Text Field]
- Phone: [Text Field]
- E-mail: [Text Field]

Buttons: Save Changes, Cancel

Σχήμα 6.4.4 Εισαγωγή δημογραφικών στοιχείων ασθενούς

Για να εγγραφεί κάποιος νέος ασθενής θα πρέπει να συμπληρωθεί στο σύστημα μια φόρμα με τα δημογραφικά του στοιχεία. Τα δεδομένα φυλάγονται στο χώρο εργασίας του ασθενή. Μερικά από τα πιο πάνω δεδομένα είναι υποχρεωτικά να συμπληρωθούν για να γίνει

επιτυχής η εγγραφή αλλιώς υπάρχει μήνυμα λάθους και ο χρήστης καλείται να συμπληρώσει τα άδεια πεδία ή τα πεδία που συμπληρώθηκαν λανθασμένα.

Εύρεση Ασθενή

Σχήμα 6.4.3 Μενού επιλογών

The screenshot displays the EHR_SE application interface. On the left is a dark sidebar with navigation icons. The top header shows 'EHR_SE' and a 'Doctor1' dropdown. The main area contains 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 (with a checkmark icon), Reset (with a circular arrow icon), and Cancel (with an 'X' icon).

Below the buttons is a table header with the following columns:

#	Firstname	Lastname	ID	Phone	Date Of Birth	Contact Person	Contact Person's Phone
---	-----------	----------	----	-------	---------------	----------------	------------------------

Σχήμα 6.4.5 Φόρμα εύρεσης ασθενούς

Το σύστημα θα μπορεί να κάνει εύρεση ασθενών ταυτόχρονα με μόνο ένα χαρακτηριστικό ή μόνο ένα ασθενή με την χρήση κάποιου μοναδικού χαρακτηριστικού. Αφού γίνεται η εύρεση των ασθενών πατάμε πάνω στη γραμμή του πίνακα που επιθυμούμε και εμφανίζονται όλα τα στοιχεία που έχουμε καταχωρημένα για τον ασθενή.

Ημερολόγιο

The screenshot displays the EHR_SE application interface. At the top, there is a navigation bar with a home icon, a menu icon, and the text 'EHR_SE'. On the right side of the navigation bar, it says 'Doctor1'. Below the navigation bar, there are four action buttons: 'New', 'Search', 'Null App', and 'Print'. The main content area shows a calendar for May 2017. The calendar has a header with navigation arrows, 'today', the month 'May 2017', and view options 'month', 'week', and 'day'. The calendar grid shows days of the week (Sun to Sat) and dates (30 to 20). The calendar is currently in 'month' view.

Σχήμα 6.4.6 Ημερολόγιο

The screenshot shows the 'New Appointment' form. The form has a blue header with the title 'New Appointment' and a close button. Below the header, there is a placeholder text '{% csrf_token %}'. The form contains several input fields: 'Patient:' with 'First Name' and 'Last Name' fields, 'ID:' with an 'ID' field, 'Appointment Date:' with a date field (format mm/dd/yyyy), 'Appointment Time:' with a time field, 'Duration:' with a duration field, 'Type:' with a type field, and 'Description:' with a text area. A 'Save changes' button is located at the bottom right of the form.

Σχήμα 6.4.7 Δημιουργία νέου ραντεβού

Εισαγωγή εργαστηριακών εξετάσεων:

The screenshot shows the 'Patient Summary' form in the EHR_SE system. The 'Hearing Exam' section is active, displaying fields for 'Left Ear Exam Date', 'Left Ear Exam Result', 'Right Ear Exam Date', 'Right Ear Exam Result', 'Acoustic File 1', and 'Acoustic File 2'. Each date field has a placeholder 'mm/dd/yyyy'. The 'Acoustic File' fields have 'Choose Files' buttons and 'No file chosen' text. A 'Save' button is at the bottom. The right sidebar contains links for 'Blood Test 1', 'Blood Test 2 Info', 'Blood Test 2 Exam', and 'Hearing Test'. The top navigation bar includes 'Demographic Data', 'Medical History', 'Laboratory', and 'Reports'.

Σχήμα 6.4.8 Εξέταση ακοής

Ο ιατρός προσθέτει τα δεδομένα από τις εξετάσεις ακοής που έκανε το νεογνό. Επιπρόσθετα θα μπορεί να ανεβάσει το ηχητικό αρχείο της εξέτασης.

The screenshot shows the 'Patient Summary' form in the EHR_SE system. The 'Blood Exam 1' section is active, displaying fields for 'Blood Collection Date', 'AVG Count', 'NTSHS', 'NTSHS Status', 'PUK', 'PUK Status', 'Blood Sample Inadequate', and 'Request Second Sample'. The 'Blood Collection Date' field has a placeholder 'mm/dd/yyyy'. The 'Blood Sample Inadequate' and 'Request Second Sample' fields have radio buttons for 'YES' and 'NO'. A 'Save' button is at the bottom. The right sidebar contains links for 'Blood Test 1', 'Blood Test 2 Info', 'Blood Test 2 Exam', and 'Hearing Test'. The top navigation bar includes 'Demographic Data', 'Medical History', 'Laboratory', and 'Reports'.

Σχήμα 6.4.9 Εξέταση αίματος 1η

EHR_SE Doctor1

Patient Summary

Demographic Data Medical History Laboratory Reports

Blood Exam 2 Exam:

Blood Collection Date:

TSH Result:

T4 :

FT3:

FT4 :

TLR:

Save

Blood Test 1
Blood Test 2 Info
Blood Test 2 Exam
Hearing Test

Σχήμα 6.4.10 Εξέταση αίματος 2η

EHR_SE Doctor1

Patient Summary

Demographic Data Medical History Laboratory Reports

Blood Exam 2:

Thyroid Ultra Sound Date:

Ultra Sound Result:

Bone Age Date :

Upper Femur: Lower Femur :

Ankle: Length:

Head Circumference:

Thyroid Scanning Date :

Thyroid Scanning Result:

Confirm Hypothyroid:

TPO Antibodies: ☐ YES ☐ NO AMA Antibodies: ☐ YES ☐ NO TGA Antibodies: ☐ YES ☐ NO

Other Antibodies:

Delayed Meconium: ☐ YES ☐ NO Constipation: ☐ YES ☐ NO Jeudicy: ☐ YES ☐ NO

Save

Blood Test 1
Blood Test 2 Info
Blood Test 2 Exam
Hearing Test

Coarse Facies: ☐ YES ☐ NO **Coarse Cry:** ☐ YES ☐ NO **Macroglosia:** ☐ YES ☐ NO

Oedema Eyelids: ☐ YES ☐ NO **Hypothermia:** ☐ YES ☐ NO **Mottled Skin:** ☐ YES ☐ NO

Hypotonia: ☐ YES ☐ NO **Anterior Fontanel:** ☐ YES ☐ NO **Posterior Fontanel:** ☐ YES ☐ NO

Umbilical Hernia: ☐ YES ☐ NO **Bradycardia:** ☐ YES ☐ NO **Goiter:** ☐ YES ☐ NO

Other:

Save

Σχήμα 6.4.11 Εξέταση Αίματος 2

Στις πιο πάνω φόρμες ο χρήστης-ιατρός θα πρέπει να καταχωρεί τα αποτελέσματα των 2 αιματολογικών εξετάσεων που υποβλήθηκε το παιδί.

6.5 Αξιολόγηση συστήματος

Η διαδικασία αυτή είναι αρκετά χρήσιμη και σημαντική αφού γίνεται κατανόηση της λειτουργίας του συστήματος και η εύρεση λαθών, επιπλέον λειτουργιών που επιθυμεί ο χρήστης όπως επίσης και διόρθωση λεπτομερειών του συστήματος.

Το πρώτο βήμα είναι να γίνει ένας σχεδιασμός της αξιολόγησης και στη συνέχεια να αποφασιστεί ο σκοπός της αξιολόγησης, τα συστατικά που θα περιλαμβάνει και το επίπεδο των λεπτομερειών.

Κατά την διάρκεια υλοποίησης του ηλεκτρονικού φακέλου πραγματοποιήθηκαν συναντήσεις με τον Δρ. Μάριο Βογιαζάνο που βρίσκεται στο κέντρο προληπτικής παιδιατρικής. Έτσι γινόταν έλεγχος και αξιολόγηση του συστήματος. Ο Δρ. Βογιαζάνος αλληλεπίδρασε με τα πρότυπα των φορμών για να έχει μια πιο έμπρακτη γνώμη για το σύστημα και από το ιατρό ζητήθηκαν κάποιες μικρές αλλαγές.

Κεφάλαιο 7

Συμπεράσματα και Μελλοντική Εργασία

7.1 Συμπεράσματα	49
7.2 Μελλοντική Εργασία	50

7.1 Συμπεράσματα

Ο τομέας της υγείας είναι ένας τομέας ο οποίος αναπτύσσεται και εξελίσσεται με ραγδαίο ρυθμό. Στόχος της είναι να βελτιώσει την ποιότητα περίθαλψης αλλά επίσης να υπάρχει μια πιο ακριβής και έγκυρη διάγνωση των ασθενών. Επομένως πρέπει να υπάρχει ένα καλοσχεδιασμένο σύστημα υγείας.

Στην παρούσα διπλωματική εργασία έγινε προσπάθεια χρήσης μιας νεότερης προσέγγισης που να αξιοποιεί τα θετικά στοιχεία των υφιστάμενων εφαρμογών που είδη χρησιμοποιούνται σε άλλες χώρες. Έτσι δημιουργήθηκε ένας φάκελος που συνδυάζει ένα αποκεντρωποιημένο σύστημα για σκοπούς ασφάλειας και ενός κεντροποιημένου όταν ο ασθενής επισκέπτεται έναν ειδικό ή θέλει να αποκτήσει πρόσβαση στις εγγραφές του.

Η εφαρμογή έχει ως απαίτηση να είναι διαδικτυακή ως cloud-based. Για αυτό απαραίτητη προϋπόθεση είναι η χρήση της HTML σε συνδυασμό με την Python για να δημιουργηθεί η διαπροσωπία του χρήστη.

Τα πιο σημαντικά στοιχεία για την υλοποίηση του ιατρικού φακέλου μέσα από τις απαιτήσεις είναι η ευχρηστία και η κατανόηση για όλους τους χρήστες αλλά και η ασφάλεια που θα παρέχει.

Η εφαρμογή αποτελεί μια προσπάθεια για σύσταση ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου του πολίτη.

7.2 Μελλοντική Εργασία

Κάποιες ιδέες για επέκταση του παρόν συστήματος είναι:

1. Γλώσσα πλοήγησης: να υπάρχει περίπτωση χρήσης του συστήματος από άτομα διαφορετικών εθνικοτήτων ή μπορεί ακόμα και σε παγκόσμιο επίπεδο άρα η μεταφορά του συστήματος σε άλλη γλώσσα είναι αναγκαία.
2. Σύνδεση σε φορητές συσκευές: θα μπορούσε το σύστημα να γίνει ακόμη πιο εύχρηστο αν ήταν προσβάσιμο από όλες τις συσκευές με σύνδεση στο διαδίκτυο είτε ηλεκτρονικός υπολογιστής είτε κινητό είτε και tablet

Βιβλιογραφία

- [1] <http://www.epsos.eu/gr/what-is-epsos.html>
- [2] <http://openmrs.org/>
- [3] <http://open-emr.org/>
- [4] “Health and Technology”, Volume 3, Number 3, September 2013, p.205-219
- [5] <http://freemedsoftware.org/>
- [6] <http://www.mysql.com/products/workbench/>
- [7] <https://www.jetbrains.com/pycharm/>
- [8] PHP and MySQL Web Development (4th Edition), Luke Welling & Laura Thomson
- [9] http://www.it.uom.gr/project/Dhtml_Jscripts/jvscr/kef1.html
- [10] Programming Python, 4th Edition, Mark Lutz
- [11] HTML and CSS: Design and Build Websites , Jon Duckett
- [12] <http://www.techterms.com/definition/css>
- [13] www.fi-star.com
- [14] <http://simple.wikipedia.org/wiki/Client-server>
- [15] Eloquent JavaScript A Modern Introduction to Programming, Marijn Haverbeke
- [16] <https://www.djangoproject.com/>
- [17] [http://en.wikipedia.org/wiki/Django_\(web_framework\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Django_(web_framework))

Παράρτημα Α

Στο παράρτημα αυτό δίνονται οι πίνακες τις βάσεις που δημιουργήθηκαν για το κέντρο προληπτικής παιδιατρικής. Ακόμη από αυτούς τους πίνακες πάρθηκαν οι αποφάσεις από τις οποίες δημιουργήθηκαν οι φόρμες για τις εξετάσεις αίματος και ακοής.

4.1 Hospital

In this Entity Hospitals details will be kept

Field Name	Field Type	Description
Id	AutoNumber	Id No – Unique Identifier
Name	Text	Name - Text(50)
Address1	Text	Hospital Address1 - Text(50)
Address2	Text	Hospital Address2 - Text(50)
District	Text	Hospital District - Text (30)
PostalCode	Text	Hospital Postal Code - Text (10)
TelNo	Text	Hospital First Tel. No - Text(20)
TelNo1	Text	Hospital Second Tel. No - Text(20)
FaxNo	Text	Hospital Fax No - Text(20)
FaxNo1	Text	Hospital Second Fax No - Text(20)
Email	Text	Hospital E-mail - Text(50)

4.2 Medical Personnel

In this entity Medical Personnel Details will be kept

Field Name	Field Type	Description
Id	AutoNumber	Medical Personnel Id - Unique Identifier
Name	Text	Medical Personnel Name - Text(50)
Address1	Text	Medical Personnel Address1 - Text(50)
Address2	Text	Medical Personnel Address2 - Text(50)
Area	Text	Medical Personnel Area - Text (30)
PostalCode	Text	Medical Personnel Postal Code - Text (10)
TelNo	Text	Medical Personnel First Tel. No - Text(20)
TelNo1	Text	Medical Personnel Second Tel. No - Text(20)
FaxNo	Text	Medical Personnel Fax No - Text(20)
Email	Text	Medical Personnel E-mail - Text(50)
Hospital	Number	Medical Personnel Hospital - Number - Linked to Hospitals Table
Specialty	Text	Medical Personnel Specialty - Number - Linked to Specialties Table
Specialty2	Text	Doctor's Specialty2 - Number - Linked to Specialties Table

4.3 Specialty

In this entity Doctors Specialties will be kept

Field Name	Field Type	Description
Id	Text	Specialty Id - Unique Identifier Text (10)
Description	Text	Specialty Description - Text(50)

4.4 Woman

In this entity Pregnant Details will be kept

Field Name	Field Type	Description
Id	AutoNumber	Pregnant Woman Id - Unique Identifier
CheckDigit	Number	Pregnant Woman Check Digit
No	Text	Pregnant Woman Name - Text(50)
BirthDate	Date/Time	Pregnant Woman Birth Date - Date
LastName	Text	Pregnant Woman Last Name - Text(30)
FirstName	Text	Pregnant Woman First Name - Text(30)
Address1	Text	Pregnant Woman Address1- Text(50)
Address2	Text	Pregnant Woman Address2- Text(50)
Area	Text	Pregnant Woman Address Area - Text(30)
PostalCode	Text	Pregnant Woman Postal Code - Text (10)
TelNo	Text	Pregnant Woman Tel No - Text(20)
TelNo1	Text	Pregnant Woman Second Tel No - Text(20)
Email	Text	Pregnant Woman E-mail - Text(50)
Doctor	Number	Pregnant Woman Doctor - Number - Linked with Medical Personnel's Table

4.5 Pregnant Women Exam

In this entity Pregnant Exams Details will be kept

Field Name	Field Type	Description
ExamId	AutoNumber	Pregnant's Exam Id - Unique Identifier
WomanId	Number	Pregnant's Id - Number - Linked with Pregnant Table
MPId	Number	Medical Personnel's Id - Number - Linked with Medical Personnel Table
DateTimeBloodTaken	Date/Time	Date and Time of blood taken - Date/Time
WeeksOfPregnancy	Number	Weeks of Pregnancy - Number
PlusDaysOfPregnancy	Number	Plus Days Of Pregnancy - Number
TEP	Yes/No	According to last menstruation date - Yes/No
SCAN	Yes/No	Ultrasound Scan - Yes/No
NumberOfEmbryos	Number	Number Of Embryos - Number
BPD	Number	Embryos Head Diameter (mm) - Number
CRL	Number	Embryos Length(mm) - Number
OtherMeasurements	Text	Other Measurements - Text(50)
LastMenstruationDate	Date/Time	Last Menstruation Date - Date
LastMenstruationCertain	Yes/No	Sure for Last Menstruation - Yes/No
MenstruationFrequency	Number	Menstruation Frequency in Days - Number
MenstruationDuration	Number	Menstruation Duration in Days - Number
PregnantWeight	Number	Pregnant Weight(Kg) - Number
CVS	Yes/No	Βιοψία Πλάκας - Yes/No
CVSDate	Date/Time	Ημερομηνία Βιοψίας Πλάκας - Date
Amniocentesis	Yes/No	Amniocentesis - Yes/No
AmniocentesisDate	Date/Time	Amniocentesis Date - Date
Atrihemorrhage	Yes/No	Atrihemorrhage - Yes/No
HormoneAdministration	Yes/No	Hormone Administration - Yes/No
Comments	Text	Other information - Text(50)
PreviousPregDown	Yes/No	Previous Pregnancy Down's syndrome - Yes/No
PrevChromosomakesAnomalies	Yes/No	Other Chromosomakes Anomalies - Yes/No
PrevOtherAnomalies	Yes/No	Other Anomalies - Yes/No
PrevOtherAnomaliesDesc	Text	Other Anomalies Description - Text(50)
HCG	Number	Result:Chorionic Gonatrophin - Number
HCGExamStatus	Text	Chorionic Gonatrophin Result Status - Number - Link with ExamStatus table Text (10)
PA_PPA	Number	Result: Pregnancy Associated Plasma Protein A - Number
PA_PPAExamStatus	Text	Pregnancy Associated Plasma Protein A Result Status - Number - Link with ExamStatus table Text (10)
NTResult	Number	Result: Nuchal Translucency Exam - Number
NTDate	Date/Time	Date of Nuchal Translucency Exam

4.6 Birth

In this entity Birth Details will be kept

Field Name	Field Type	Description
Id	AutoNumber	Birth Id - Unique Identifier
MPId	Number	Medical Personnel Id - Number - Link with Medical Personnel Table
HospitalId	Number	Hospital Id - Link with Hospitals Table
WomanId	Number	Mother's Id - Link with Women Table
ChildsBorn	Number	Total Childs Born - Number
MotherThyroid	Yes/No	Mother thyroid - Yes/No
MotherSmokeBefore	Yes/No	Mother Smoke before pregnancy - Yes/No
MotherSmokeDuring	Yes/No	Mother Smoke during pregnancy - Yes/No
Comments	Text	Comments - Text(50)
W_lastname	Text	Mother's Last Name
W_firstname	Text	Mother's First Name
W_idno	Text	Mother's Identity Number
W_birthdate	Date	Mother's birth date
W_address1	Text	Mother's address
W_address2	Text	Mother's address
W_district	Text	Mother's District
W_postal_code	Number	Mother's Area Postal Code
W_telno1	Number	Mother's Telephone number
W_telno2	Number	Mother's Telephone number

4.7 Significant Condition At Birth

Field Name	Field Type	Description
Id	AutoNumber	Significant Condition At Birth Id - Unique Identifier
Description	Text	Significant Condition At Birth Description – Text(50)

4.8 Birth Method

In this entity Birth Methods will be kept

Field Name	Field Type	Description
Id	Text	Birth Method Id - Unique Identifier Text (10)
Descr	Text	Birth Method Description - Text(50)

Valid Values are:

Ciseria

4.9 Child

In this entity Childs Details will be kept

Field Name	Field Type	Description
Id	AutoNumber	Child Id - Unique Identifier – The Identifier is subject to a Check Digit Calculation
CheckDigit	Number	Child Check Digit - Number
BTBirthId	Number	Birth Id - Number - Link with Births Table
BTBirthDateTime	Date/Time	BirthDetail Birth Date and Time - Date/Time
BTMethodId	Text	Birth Method Id - Number - Link with BirthMethods Table – Text (10)
FamilyName	Text	Child's Family and possible first Name - Text(50)
BTPregnancyAge	Number	Birth Detail Information Pregnancy Age in Weeks - Number
BTJaundice	Yes/No	Birth Detail Information Jaundice - Yes/No
BT_AFM	Yes/No	Birth Detail Information

BTAntiBiotics	Yes/No	Birth Detail Information AntiBiotics - Yes/No
BTComments	Text	Birth Detail Information Birth Details Comments - Text(50)
ApparScorezeroMin	Number	Birth Detail Information Appar Score after 0 minutes
ApparScorefiveMin	Number	Birth Detail Information Appar Score after 5 minutes
ApparScoretenMin	Number	Birth Detail Information Appar Score after 10 minutes
OnsetOfLabour	Text	Birth Detail Information Onset of Labour - Text (15) (One of Spontaneous, Induced, Elective C/S)
SignificantConditionAtBirth	Number	Birth Detail Information Significant Condition At Birth - Number - Linked with Significant Condition At Births Entity
ChildTreatment	Text	Birth Detail Information Normal or Special Care
DateOfSpecialCare	Date/Time	Birth Detail Information Date Of Special Care if any
MPid	Number	Child Information Child's Pediatrician Id - Number - Link with Medical Personnel Table
FatherName	Text	Child Information Child's Father Name - Text(50)
BirthWeight	Number	Child Information Child's Birth Weight - Number
Sex	Text	Child Information Child's Sex - Text(1) - (M for Male or F for Female)
RIFamilyHistory	Number	For Hearing Examination - static Information Child Risk Indicator for Hearing problems - Family History - Values: one of Yes/No/Unknown
RINICU48hr	Number	For Hearing Examination- static Information Child Risk Indicator for Hearing problems - NICU>48h - Values: one of Yes/No/Unknown
RICraniofacialAbnormalities	Number	For Hearing Examination- static Information Child Risk Indicator for Hearing problems - Craniofacial Abnormalities - Values: one of Yes/No/Unknown
RICongenitalInfections	Number	For Hearing Examination- static Information Child Risk Indicator for Hearing problems - Congenital Infections - Values: one of Yes/No/Unknown
RIBacterialMeningitis	Number	For Hearing Examination- static Information Child Risk Indicator for Hearing problems - Bacterial Meningitis - Values: one of Yes/No/Unknown
RIOtotoxicMedication	Number	For Hearing Examination- static Information Child Risk Indicator for Hearing problems - Ototoxic Medication - Values: one of Yes/No/Unknown
RISuspectedSyndrome	Number	For Hearing Examination- static Information Child Risk Indicator for Hearing problems - Suspected Syndrome - Values: one of Yes/No/Unknown
RIMechanicalVentilation	Number	For Hearing Examination- static Information Child Risk Indicator for Hearing problems -

		Mechanical Ventilation – Values: one of Yes/No/Unknown
RtHyperbilirubinaemia	Number	For Hearing Examination– static Information
		Child Risk Indicator for Hearing problems – Hyperbilirubinaemia – Values: one of Yes/No/Unknown
DateOfDeath	Date/Time	In Case of death Child Date and Time Of Death(To Calculate Low birth weight statistics) – Date/Time

4.10 Child Blood Exam

In this entity Childs Blood Exam Details will be kept. Note that based on the Child Exam AVG Counts, Child Exam NTSHS Status and PKUResults Status shown below the Second Sample Request and the Thyroid Refer Extra Exam is triggered.

Field Name	Field Type	Description
id	AutoNumber	Child Exam Id - Unique Identifier
ChildId	Number	Child Id - Number - Link with childs table
LaboratoryId	Number	Laboratory Id - Number - Link with Laboratories table
BloodCollectionDate	Date/Time	Blood Collection Date - Date/Time
AVGCounts	Number	Result: Average Counts - Number
NTSHS	Number	Result: NTSHS(mU/L) - Number (0-999999999)
NTSHSStatus	Text	NTSH Res. Status - Number - Link with ExamStatus table Text (10)
PUK	Number	Result: Phenylketonuria - Number
PKUResultStatus	Text	PKU Result Status - Number - Link with ExamStatus table Text (10)
BloodSampleInadequate	Yes/No	
RequestSecondSample	Yes/No	

4.11 Exams Status

In this entity Exam Statuses will be kept

Field Name	Field Type	Description
Id	Text	Exam Status Id - Unique Identifier - Text (10)
Descr	Text	Exam Status - Text(50)

4.12 Thyroid Refer Extra Info

In this entity Childs Thyroid Refer Extra Info will be kept

Field Name	Field Type	Description
ChildId	Number	Child Id - Unique Identifier
HospUnCode	Number	Unique Code from Hospital
DelayedMeconium	Yes/No	Delayed Meconium Yes / No
Constipation	Yes/No	Constipation - Yes/No
Jaudicy	Yes/No	Jaudicy - Yes/No
CoarseFacies	Yes/No	Coarse Facies - Yes / No
CoarseCry	Yes/No	Coarse Cry - Yes/No
Macroglossia	Yes/No	Macroglossia - Yes/No
OedemaEyelids	Yes/No	Oedema Eyelids - Yes / No
Hypothermia	Yes/No	Hypothermia - Yes/No
MottledSkin	Yes/No	Mottled Skin - Yes/No
Hypotonia	Yes/No	Hypotonia - Yes / No
AnteriorFontanel	Yes/No	Anterior Fontanel - Yes/No
PosteriorFontanel	Yes/No	Posterior Fontanel - Yes/No
UmbilicalHernia	Yes/No	Umbilical Hernia - Yes/No
Bradycardia	Yes/No	Bradycardia - Yes/No
Golter	Yes/No	Golter - Yes/No

ThyroidUltraSoundDate	Date/Time	Thyroid Ultra Sound Date
ThyroidUltraSoundResult	Text	Thyroid Ultra Sound Result - Text(50)
BoneAgeDate	Date/Time	Bone Age Date - Date/Time
UpperFemur	Number	Upper Femur - Real Number
LowerFemur	Number	Lower Femur - Real Number
Ankle	Number	Ankle - Real Number
Length	Number	Length - Real Number
HeadCircumference	Number	Head Circumference - Real Number
DateOfStopMedicine	Date/Time	Date Of Stop of Medicine - Date/Time
ThyroidScanningDate	Date/Time	Thyroid Scanning Date - Date/Time
ThyroidScanningResult	Text	Thyroid Scanning Result - Text(50)
ConfirmedHypothyroid	Text	Confirmed Hypothyroid - Text(50)
MotherLabFindingsDate	Date/Time	Mother's Lab Findings Date
MotherSerumTSH	Number	Mother's Serum TSH Result - Number
MotherSerumT4	Number	Mother's Serum T4 Result - Number
TPOAntibodies	Yes/No	TPO Antibodies - Yes/No
AMAAntibodies	Yes/No	AMA Antibodies - Yes/No
TGAAntibodies	Yes/No	TGA Antibodies - Yes/No
OtherAntibodies	Text	Other Antibodies - Text(50)
OtherAns	Text	Other Ans - Text(50)

4.13 Thyroid Refer Extra Exam

In this entity Childs Thyroid Refer Extra Exam will be kept

Field Name	Field Type	Description
Id	Number	Thyroid Refer Extra Exam Id - Unique identifier
ChildId	Number	Child Id - Unique Identifier
ExamDate	Date/Time	Exam Date - Date/Time
SerumTSH	Number	Serum TSH Result - Number
SerumT4	Number	Serum T4 Result - Number
SerumFT3	Number	Serum FT3 Result - Number
SerumFT4	Number	Serum FT4 Result - Number
TLR	Number	TLR Result - Number

4.14 Laboratory

In this entity Laboratories Details will be kept

Field Name	Field Type	Description
Id	AutoNumber	Laboratory Id - Unique Identifier
Name	Text	Laboratory Name - Text(50)
Address1	Text	Laboratory Address 1 - Text(50)
Address2	Text	Laboratory Address 2 - Text(50)
PostalCode	Text	Laboratory Postal Code - Text(10)
Area	Text	Laboratory Area - Text(30)
Biologist	Text	Laboratory Biologist Name - Text(50)
Tel1	Text	Laboratory Tel No 1 - Text(20)
Tel2	Text	Laboratory Tel No 2 - Text(20)
Fax	Text	Laboratory Fax - Text(20)
Email	Text	Laboratory E-mail - Text(50)

4.15 Child Hearing Exam

In this entity Child Hearing Exam Details will be kept

Field Name	Field Type	Description
Id	AutoNumber	Child Hearing Exam Id - Unique Identifier
ChildId	Number	Child Id - Number - Link with Childs table
HearingCenterId	Text	Hearing Centre Id - Number - Link with Centres table Text (5)
ScreeningTestTypeId	Text	Screening Test TypeId - Number - Link with Screening Test Type entity Text (10)
LeftExamDate	Date/Time	Child Left Ear Hearing Exam Date - Date/Time
LeftExamResult	Text	Left Ear Result - Number - Link with Hearing Results

		entity Text (10)
RightExamDate	Date/Time	Child Right Ear Hearing Exam Date - Date/Time
RightExamResult	Text	Right Ear Result - Number - Link with Hearing Results entity Text (10)
Acoustic File 1	Text	Text (50)
Acoustic File 2	Text	Text (50)

4.16 Screening Test Type

In this entity Screening Test Types will be kept

Field Name	Field Type	Description
Id	Text	Screening Test Type Id - Unique Identifier Text (10)
Description	Text	Screening Test Type Description - Text(50)