

Ατομική Διπλωματική Εργασία

Υλοποίηση Διαδικτυακού Συστήματος Ηλεκτρονικής Υγείας

Χριστιάνα Δαβίδ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ



ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Μάιος 2015

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Υλοποίηση Διαδικτυακού Συστήματος Ηλεκτρονικής Υγείας
Χριστιάνα Δαβίδ

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 2015

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες στον επιβλέποντα καθηγητή μου Δρ. Χρίστο Ν. Σχίζα για την ευκαιρία που μου έδωσε να ασχοληθώ με ένα τόσο ενδιαφέρον θέμα, αλλά και για την καθοδήγηση και εμπιστοσύνη που μου έδειξε καθ' όλη την διάρκεια της διπλωματικής μου εργασίας.

Αναμφίβολα, ένα μεγάλο ευχαριστώ στους συνεργάτες του κ. Σχίζα, και πιο συγκεκριμένα στον Ανδρέα Νεοκλέους, για την αρχική καθοδήγηση στο θέμα της διπλωματικής μου, και ακολούθως στην Ειρήνη Σχίζα για το χρόνο που αφιέρωσε, την πολύτιμη και ανιδιοτελή βοήθεια που μου προσέφερε, την συνεχή υποστήριξη καθώς και την επίβλεψη, με απώτερο σκοπό να επιτευχθεί στο μέγιστο αυτή η διπλωματική εργασία.

Ένα ιδιαίτερο ευχαριστώ στις δύο γυναικολόγους, Αναστασία και Ελίνα Παρασκευά, με τις οποίες συνεργάστηκα εκτενώς για την ανάπτυξη του κύριου μέρους της διπλωματικής μου εργασίας, καθώς, και για τον χρόνο που μου αφιέρωσαν, παρά τον καθημερινό φόρτο εργασίας τους.

Δεν θα μπορούσα να παραλείψω τα μέλη του e-health lab του Πανεπιστημίου Κύπρου, και ειδικότερα στους Ζήνωνα Αντωνίου και Άριστο Αριστοδήμου, τους οποίους και ευχαριστώ θερμά για το χρόνο και την πολύτιμη βοήθειά τους σε συγκεκριμένα κομμάτια της υλοποίησης.

Τέλος, θέλω να αφιερώσω την παρούσα εργασία στην οικογένειά μου την οποία ευχαριστώ ολόψυχα, τόσο για την πλήρη συμπαράσταση και υπομονή, όσο και για την κατανόηση και καθοδήγηση που μου προσέφεραν και συνεχίζουν να προσφέρουν όλα αυτά τα χρόνια.

Περίληψη

Ο ηλεκτρονικός ιατρικός φάκελος πολίτη (ΗΦΠ) χρησιμοποιείται από επαγγελματίες υγειονομικής περίθαλψης ως κλινικό αποθετήριο δεδομένων του ασθενή για την εξακρίβωση ασθένειας και διαχείριση της παροχής περίθαλψης. Αποτελείται από τα: δημογραφικά στοιχεία του ασθενούς, ιατρικό ιστορικό, οικογενειακό ιστορικό, και άλλες επιπρόσθετες πληροφορίες. Καλύπτει ουσιαστικά όλες τις ιατρικές ειδικότητες, σε συνδυασμό με την ηλεκτρονική συνταγογράφηση, και την ηλεκτρονική αποθήκευση απεικονιστικών και άλλων εξετάσεων.

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. Το Πανεπιστήμιο Κύπρου στα πλαίσια της συμμετοχής του ανέλαβε την υλοποίηση τριών enablers· τμήματα του κάθε λογισμικού 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 η οποία θα επιτρέπει σε μαιευτήρες/γυναικολόγους να επεξεργάζονται, να αποθηκεύουν και να διαχειρίζονται δεδομένα των ασθενών, με βάση την αξιοποίηση της πλατφόρμας FI-STAR, και τα πρότυπα του Ηλεκτρονικού Φακέλου Πολίτη, όπως αυτά ψηφίστηκαν από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, για το Γυναικολογικό / Μαιευτικό Τμήμα.

Γυναικολογία είναι η ειδικότητα της ιατρικής που ασχολείται με τη μελέτη, διάγνωση και αντιμετώπιση ιατρικών θεμάτων σε σχέση με τον οργανισμό της γυναίκας και το γενετικό της σύστημα από μορφολογική, φυσιολογική αλλά και παθολογική άποψη.

Μαιευτική είναι κλάδος της ιατρικής και ειδικά της γυναικολογίας που ασχολείται με την διάγνωση και παρακολούθηση μιας εγκυμοσύνης, την ομαλή ολοκλήρωση της, τον τοκετό και τη λοχεία των γυναικών.

Περιεχόμενα

Κεφάλαιο 1	7
1.1 Γενική Εισαγωγή.....	7
1.1.1 Ηλεκτρονικός Φάκελος Πολίτη.....	7
1.1.2 Χρωμοσωμικές Παράμετροι.....	10
1.2 Στόχος Διπλωματικής Εργασίας	14
1.3 Δομή Διπλωματικής Εργασίας.....	15
Κεφάλαιο 2	17
2.1 Περιγραφή Προβλήματος	17
2.2 Παρόμοια Συστήματα	20
2.2.1 Practice Fusion	20
2.2.2 OpenMRS	21
2.2.3 iMedEMR	22
2.2.4 GNUmed.....	23
2.2.5 OpenEMR.....	24
Κεφάλαιο 3	27
3.1 Λογισμικό Ανάπτυξης.....	27
3.1.1 MATLAB	27
3.1.2 Python.....	29
3.2 Απαιτούμενες Τεχνολογίες	31
3.2.1 MySQL	31
3.2.2 HTML.....	31
3.2.3 Css	31
Κεφάλαιο 4	33
4.1 Εισαγωγή.....	33
4.2 Σκοπός Ανάλυσης Απαιτήσεων	34
4.3 Αρχές για την αποτελεσματική σχεδίαση διαδικτυακού λογισμικού	34
4.4 Διασύνδεση Συστήματος – Χρηστών – Υλικού – Λογισμικού	39
4.5 Λειτουργίες Εφαρμογής.....	41
4.6 Χαρακτηριστικά Χρηστών.....	45
4.7 Περιορισμοί στο Σχεδιασμό.....	47
Κεφάλαιο 5	48
5.1 Εισαγωγή.....	48

5.2 Πλατφόρμα FI-STAR (Future Internet Social and Technological Alignment Research - FI-STAR)	65
5.3 Specific Enablers (SEs).....	66
5.3.1 EPSOS SE (back - end)	66
5.3.2 PACS SE (back - end)	67
5.3.3 EHR SE	68
5.4 Σχεδιασμός Διαδραστικού Συστήματος.....	70
5.5 Φόρμες Τελικού Συστήματος.....	88
Κεφάλαιο 6	100
6.1 Αξιολόγηση Εφαρμογής.....	100
6.2 Αποτελέσματα.....	101
Κεφάλαιο 7	103
7.1 Συμπεράσματα	103
7.2 Μελλοντική Εργασία	105
Βιβλιογραφία	107
Παράρτημα Α	110

Κεφάλαιο 1

Εισαγωγή

1.1 Γενική Εισαγωγή

1.1.1 Ηλεκτρονικός Φάκελος Πολίτη

1.1.2 Χρωμοσωμικές Παραμέτροι

1.2 Στόχος Διπλωματικής Εργασίας

1.3 Δομή Διπλωματικής Εργασίας

1.1 Γενική Εισαγωγή

1.1.1 Ηλεκτρονικός Φάκελος Πολίτη

Στις μέρες μας, η τεχνολογία έχει εισχωρήσει στην καθημερινότητά μας και αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της ζωής μας, προσφέροντάς μας ένα ευκολότερο και πρακτικά ποιοτικότερο τρόπο ζωής.

Η προαγωγή της υγείας και της πρωτοβάθμιας φροντίδας των πολιτών, αποτελούσε ανέκαθεν κύριο μέλημα των οργανωμένων δημοκρατικών κρατών, με την εξέλιξη να είναι ραγδαία στο πέρασμα των χρόνων. Σήμερα, με την εισαγωγή της τεχνολογίας στον τομέα της υγείας, στόχος είναι η μεταπήδηση από την ιατρο – κεντρική εποχή στην υιοθέτηση της ανθρωπο – κεντρικής εποχής, με την ταυτόχρονη εγκαθίδρυση της Ηλεκτρονικής Υγείας ως βάση της νέας αυτής εποχής.

Συγκεκριμένα, όταν αναφερόμαστε στον όρο ανθρωπο – κεντρική υγεία, τονίζουμε τη σημαντικότητα και το ρόλο που θα διαδραματίζει ο πολίτης στο νέο σύστημα υγείας, καταρρίπτοντας τη μέχρι πρόσφατα επικρατούσα αντίληψη, ιατρο - κεντρική εποχή, που ήθελε το γιατρό στο επίκεντρο και τους ασθενείς γύρω του. Τώρα πλέον, ο ίδιος ο ασθενής τοποθετήθηκε στο κέντρο με τους γιατρούς να τον περιβάλλουν.

Η χρήση της τεχνολογίας των ηλεκτρονικών υπολογιστών στην παροχή ιατρικής φροντίδας, είναι το τι αποκαλούμε σήμερα (η)Υγεία. Για το λόγο αυτό, η μηχανογράφηση του παραδοσιακού ιατρικού φακέλου, θεωρείται επιτακτική ανάγκη, και συνάμα το συστατικό στοιχείο που θα αποτελέσει το έναυσμα της εγκαθίδρυσης της νέας εποχής στον τομέα της υγείας. Αν και στη χώρα μας δεν έχει καθιερωθεί ακόμη πλήρως η μηχανογράφηση σε Εθνικό επίπεδο, προνοείται εν όψη της λειτουργίας του Γενικού Σχέδιου Υγείας (ΓεΣΥ), το οποίο προϋποθέτει βάσει οργανογράμματος και χρονοδιαγράμματος την ευρεία εφαρμογή του Ηλεκτρονικού Φακέλου Πολίτη (ΗΦΠ).

Ο ιατρικός φάκελος κατά τον Ιπποκράτη [1], εξυπηρετεί δύο σκοπούς: να αντανakλά επακριβώς την πορεία της ασθένειας και να δίνει πληροφορίες σχετικά με τα αίτια της ασθένειας. Περιέχει ευρήματα εξετάσεων, θεραπευτικές πληροφορίες και προσωπικά στοιχεία του ασθενή, τα οποία καταχωρούνται από τον θεράποντα γιατρό ή τους νοσηλευτές. Με την παρατήρηση του ιατρικού φακέλου του ασθενή, μπορεί κάποιος να σκιαγραφήσει το ιστορικό του ασθενούς, έχοντας μια πλήρη εικόνα για την πορεία της υγείας του, πρακτικά από τη γέννησή του μέχρι το θάνατό του. Για το λόγο αυτό, απαραίτητη είναι η ενημέρωση του φακέλου, σε οποιοδήποτε περιστατικό αντιμετωπίσει ο ασθενής. Όσον αφορά θέματα ασφάλειας και προστασίας των πληροφοριών του ιατρικού φακέλου, αναμφισβήτητα η ανοιχτή πρόσβαση που χαρακτηρίζει τον παραδοσιακό ιατρικό φάκελο, δεν συνάδει με την περιορισμένη, και με βάση την νομοθεσία, πρόσβαση που προσδιορίζει τον ΗΦΠ.

Με το πέρασμα των χρόνων, ο παραδοσιακός ιατρικός φάκελος έρχεται να αντικατασταθεί από τον ΗΦΠ. Όσο και αν κάποιοι θεωρούν πλεονέκτημα την ελεύθερη αποτύπωση του προβλήματος και της θεραπείας που αντιμετώπισε και ακολούθησε ο ασθενής, η άρτια δομημένη είσοδος των δεδομένων που παρέχει ο ΗΦΠ, διευκολύνει την ιατρική απόφαση. Επιπλέον με την ηλεκτρονική του μορφή, ο φάκελος θα ακολουθεί τον ασθενή και εκτός συνόρων της χώρας του, με την αποθήκευσή του σε μια ευρέως πλάτους βάση δεδομένων. Με την εισαγωγή λοιπόν της τεχνολογίας στον τομέα της υγείας, μπορούμε πλέον να μιλάμε για διαλειτουργικότητα ανάμεσα στις χώρες, κάτι που έμοιαζε ακατόρθωτο πριν μερικές δεκαετίες.

Τα πρακτικά μειονεκτήματα του κλασικού χάρτινου ιατρικού φακέλου και τα εμφανή πλεονεκτήματα του ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου οδηγούν πλέον στην αλλαγή του

σκηνικού. Ο ΗΦΠ, με βάση τα πρότυπα που ψηφίστηκαν από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, με τα οποία πρέπει να συμβαδίζει και η χώρα μας προκειμένου να μπορεί να συμπεριληφθεί στο Δίκτυο Υγείας της Ευρώπης, περιέχει πληροφορίες σχετικά με:

-Δημογραφικά στοιχεία: πληροφορίες που δεν είναι ιατρικής φύσεως αλλά έχουν άμεση σημασία αφού καθορίζουν το γενικότερο προφίλ του πολίτη, για παράδειγμα ονοματεπώνυμο, διευθύνσεις, τηλέφωνα επικοινωνίας για περιπτώσεις άμεσης ανάγκης κτλ.

-Ιατρικό ιστορικό: κατεξοχήν ιατρικής φύσεως πληροφορίες περιλαμβάνονται στην κατηγορία αυτή. Συγκεκριμένα, πληροφορίες σχετικά με την ιατρική πορεία του πολίτη, δηλαδή σχετικά με χειρουργικές επεμβάσεις που υποβλήθηκε, μακροχρόνιες παθήσεις που πιθανόν να υφίστανται ακόμη και την ανάλογη καταγραφή της εξέλιξης της ασθένειας, πιθανά αποτελέσματα ιατρικών συνταγών/θεραπειών που ακολουθήθηκαν κατά καιρούς κτλ.

-Οικογενειακό ιστορικό: οτιδήποτε αφορά την κατάσταση της υγείας των άμεσων οικογενειακών μελών και το γενεαλογικό διάγραμμα του πολίτη. Επιπρόσθετα, πληροφορίες αναφορικά με τις συνήθειες του ασθενή και γενικότερα για το κοινωνικό του ιστορικό.

-Άλλες πληροφορίες: στην κατηγορία αυτή ενσωματώνονται όλες οι ψηφιακές εικόνες του ασθενή καθώς και οι εργαστηριακές εξελίξεις τις οποίες ο πολίτης έκανε, κατόπιν ιατρικού παραπεμπτικού.

Στα πλαίσια του ανθρωπο – κεντρικού συστήματος υγείας, μια ακόμα παράμετρος που διαφοροποιείται σε σχέση με το ιατρο – κεντρικό σύστημα του παρελθόντος αφορά τη διαχείριση του περιεχομένου του ΗΦΠ [2]. Συγκεκριμένα, έγινε αντιληπτό ότι τα ιατρικά δεδομένα, δηλαδή οι πληροφορίες που ενσωματώνονται και συνθέτουν τον ΗΦΠ, ανήκουν στον ασθενή – πολίτη, ο οποίος είναι ο κάτοχος και ο απόλυτος ιδιοκτήτης των δεδομένων αυτών. Ο ασθενής γίνεται ουσιαστικά ο διαχειριστής των πληροφοριών του ΗΦΠ, και θα πρέπει ο ίδιος να εξουσιοδοτεί τα άτομα που θεωρεί έμπιστα ώστε να έχουν πρόσβαση στα δεδομένα αυτά για χρήση ή ενημέρωσή τους.

Ο γιατρός εξουσιοδοτείται από τον πολίτη ώστε να μπορεί να επεξεργαστεί, να προσθέσει, να αναλύσει, να αποθηκεύσει και να χρησιμοποιήσει το περιεχόμενο του φακέλου. Αυτό γίνεται αφενός για προστασία των δεδομένων του φακέλου και αφετέρου

για να υπάρχει προσεγμένη έκθεση του υλικού. Δηλαδή, ο κάθε γιατρός θα μπορεί να έχει ορατότητα μόνο στα δεδομένα που αφορούν την ειδικότητά του και θα διευκολύνουν τη διάγνωσή του.

Η υλοποίηση της διαδικτυακής εφαρμογής παρέχει μια βελτιωμένη καταγραφή των δεδομένων που αφορούν τον ασθενή, κάτοχο του ΗΦΠ. Οι καταχωρήσεις εισάγονται ολοκληρωμένα από το γιατρό, με βάση τα πρότυπα που καθορίζει η εφαρμογή, ώστε τα δεδομένα να καταχωρούνται με την ίδια δομή. Τα δεδομένα είναι εξατομικευμένα για τον καθένα, προάγοντας με αυτό τον τρόπο την εξασφάλιση του απόρρητου των προσωπικών δεδομένων. Έτσι επιτυγχάνεται η σωστή ψηφιακή καταγραφή των ιατρικών δεδομένων του ασθενή, που θα διευκολύνει τους θεράποντες ιατρούς, ανεξαρτήτως ειδικότητας, στην εξασφάλιση μιας γρήγορης αλλά και αποτελεσματικής διάγνωσης καθώς και αντιμετώπισης παθήσεων άμεσα.

Αξίζει να σημειωθεί ότι η συνολική δομή ανάπτυξης της εφαρμογής, στοχεύει στην καλύτερη και ουσιαστικότερη παροχή φροντίδας, αφού μέσα από την ηλεκτρονική καταγραφή των δεδομένων θα περιοριστούν στο ελάχιστο ένα σύνολο σφαλμάτων τα οποία αντιμετωπίζουμε καθημερινά στα κέντρα υπηρεσιών υγείας. [3] Αρχικά, θα περιοριστούν οι λάθος διαγνώσεις και συνταγογραφήσεις λόγω του δυσανάγνωστου γραφικού χαρακτήρα του γιατρού. Έπειτα η άσκοπη επανάληψη εργαστηριακών και απεικονιστικών εξετάσεων λόγω της μη εύρεσης τους, θα εκλείψει, αφού τα πάντα θα αποθηκεύονται ηλεκτρονικά την ώρα της εξέτασης στο φάκελο του ασθενή. Δεν μπορεί να τοποθετηθεί σε λάθος μέρος ένα ηλεκτρονικό αρχείο, λόγω της συγκεκριμένης δομής της εφαρμογής, ενώ τα αντίγραφα θα δημιουργούνται και θα είναι διαθέσιμα μόνο με τη συγκατάθεση του πολίτη. Άρα θα υπάρχουν όλες οι προϋποθέσεις για βελτιωμένη ποιότητα παροχής φροντίδας, αφού ο γιατρός και η ομάδα του θα έχουν καλύτερη τεκμηρίωση της κατάστασης του ασθενούς.

1.1.2 Χρωμοσωμικές Παράμετροι [4]

Το DNA

Όπως όλοι γνωρίζουμε, στο DNA περιέχονται όλες οι γενετικές πληροφορίες που καθορίζουν την ανάπτυξη των ανθρώπων και σχεδόν όλων των οργανισμών. Η ελληνική ορολογία για το DNA είναι δεσοξυριβοζονουκλεϊνικό οξύ. Όλα σχεδόν τα κύτταρα του

ανθρώπινου σώματος έχουν το ίδιο γενετικό υλικό, υπό τη μορφή διπλού έλικα. Το σύνολο του γενετικού υλικού ενός ατόμου ονομάζεται γονιδίωμα. Η διπλή έλικα του DNA σχηματίζεται από ζεύγη βάσεων συνδεδεμένα με ένα σκελετό από σάκχαρα και φωσφορικά άλατα, ακολουθώντας μια σειρά από αλληλουχίες, που μπορούν να παραλληλιστούν όπως ακριβώς τα γράμματα του αλφαβήτου εμφανίζονται σε μια συγκεκριμένη σειρά για να σχηματίσουν λέξεις και προτάσεις. Αυτός είναι ο «κώδικας» που καθορίζει τις γενετικές πληροφορίες. Το μεγαλύτερο μέρος του DNA βρίσκεται στον πυρήνα των κυττάρων, και ένα μικρό μέρος υπάρχει στα μιτοχόνδρια (ονομάζεται μιτοχονδριακό DNA ή mtDNA).

Τα χρωμοσώματα

Στον πυρήνα κάθε κυττάρου, το μόριο του DNA έχει τη μορφή νηματοειδών δομών που ονομάζονται χρωμοσώματα. Στους ανθρώπους, κάθε κύτταρο περιλαμβάνει 23 ζεύγη χρωμοσωμάτων, άρα συνολικά περιλαμβάνονται 46 χρωμοσώματα. Τα 22 από αυτά τα ζεύγη ονομάζονται αυτοσωμικά και είναι όμοια σε άνδρες και γυναίκες. Το 23ο ζεύγος, που καθορίζει το φύλο, είναι αυτό που διαφέρει ανάμεσα σε άνδρες και γυναίκες. Οι γυναίκες έχουν δύο αντίγραφα του χρωμοσώματος X, ενώ οι άνδρες έχουν ένα X και ένα Y. Τα 22 χρωμοσώματα αριθμούνται βάσει μεγέθους. Τα άλλα δύο, το X και το Y, αφορούν το φύλο και γι' αυτό καλούνται φυλετικά.

Τρεις είναι οι πιο σημαντικές μεταλλάξεις χρωμοσωμάτων. Η διαγραφή ή αλλιώς η απώλεια μέρους χρωμοσώματος, ο διπλασιασμός με την προσθήκη αντιγράφων ενός μέρους του χρωμοσώματος και η αντιστροφή, δηλαδή η αντιστροφή της κατεύθυνσης ενός μέρους ενός χρωμοσώματος. Οι περισσότερες μεταλλάξεις είναι ουδέτερες και έχουν ελάχιστη ή καμία επίδραση (βουβές μεταλλάξεις).

Ανωμαλίες χρωμοσωμάτων είναι διασπάσεις στο κανονικό χρωμοσωμικό περιεχόμενο ενός κυττάρου και αποτελούν μια σημαντική αιτία των γενετικών ασθενειών στους ανθρώπους, όπως για παράδειγμα το σύνδρομο Ντάουν. Μερικές χρωμοσωμικές ανωμαλίες δεν προκαλούν την ασθένεια στους φορείς, αν και μπορούν να οδηγήσουν σε μια αυξημένη πιθανότητα γέννησης παιδιού με μια αναταραχή χρωμοσωμάτων. Ανώμαλοι αριθμοί χρωμοσωμάτων ή συνόλων χρωμοσωμάτων, μπορούν να είναι θανατηφόροι ή να δώσουν αφορμή σε γενετικές αναταραχές. Η γενετική παροχή

συμβουλών θα πρέπει να προσφέρεται σε οικογένειες που είναι υποψήφιες για γενετικές διαταραχές. Στη συνέχεια, θα αναφερθούμε σε κάποιες από αυτές τις ανωμαλίες εξετάζοντας τις δομές και τα χαρακτηριστικά τους.

Χρωμοσωμικές Ανωμαλίες

-Το σύνδρομο Ντάουν είναι το πιο κοινό είδος τρισωμίας. Συνήθως προκαλείται από ένα πρόσθετο αντίγραφο του χρωμοσώματος 21, γι' αυτό και ονομάζεται και Τρισωμία 21. Τα χαρακτηριστικά της ανωμαλίας αυτής στο έμβρυο περιλαμβάνουν μειωμένο τόνο μυών, πιο βραχεία κατασκευή, ασυμμετρικό κρανίο, αμυγδαλωτά μάτια και ήπια έως σοβαρή διανοητική καθυστέρηση.

-Το σύνδρομο Edwards, είναι η δεύτερη πιο κοινή τρισωμία. Είναι μία τρισωμία του χρωμοσώματος 18, και άρα έχουμε πρόσθετη εμφάνιση του χρωμοσώματος 18 στην περίπτωση αυτή. Τα συμπτώματα περιλαμβάνουν διανοητική καθυστέρηση. Το 90% των παθόντων πεθαίνουν στους πρώτους μήνες. Αυτοί που ζουν μετά από τα πρώτα γενέθλιά τους είναι συνήθως αρκετά υγιείς. Οι ασθενείς πάσχουν από μια μορφολογική πάθηση στα δάκτυλα του χεριού.

- Το Σύνδρομο Patau ονομάζεται Δ-σύνδρομο ή Τρισωμία 13 όπου έχουμε πρόσθετη εμφάνιση του χρωμοσώματος 13 σε αυτήν την περίπτωση. Τα συμπτώματα είναι κάπως παρόμοια με την Τρισωμία 18, αλλά δεν έχουν τη χαρακτηριστική πάθηση στα δάκτυλα.

- Η Τριπλοειδία [5] είναι χρωμοσωμική ανωμαλία που εμφανίζεται σε πιο σπάνιες περιπτώσεις. Έμβρυα τριπλοειδίας, ή αλλιώς με το σύνδρομο Τριπλοειδές, έχουν ένα επιπρόσθετο ζευγάρι των χρωμοσωμάτων στα κύτταρα τους. Ο τυπικός αριθμός των χρωμοσωμάτων των κυττάρων είναι 46 χρωμοσώματα, εκ των οποίων 23 κληρονομούνται από τη μητέρα και 23 κληρονομούνται από τον πατέρα. Έμβρυα τριπλοειδίας κληρονομούν ένα επιπρόσθετο ζευγάρι χρωμοσωμάτων από έναν εκ των δύο γονέων. Έμβρυα με την ανωμαλία αυτή, σπάνια επιβιώνουν μέχρι τη γέννηση, πολλά αποβάλλονται κατά τη διάρκεια του πρώτου τριμήνου της κύησης ή αποβιώνουν πριν από την επίτευξη της πλήρους διάρκειας. Τα λίγα βρέφη που καταφέρνουν και επιβιώνουν, έχουν σοβαρές και πολλαπλές γενετικές ανωμαλίες όπως καθυστέρηση της

ανάπτυξης, ανωμαλίες της καρδιάς, και ανωμαλίες του νευρικού σωλήνα (δισχιδής ράχη).

-Το Σύνδρομο Turner [6] είναι μια χρωμοσωμική αναταραχή που εντοπίζεται στις γυναίκες, και πιο συγκεκριμένα αφορά τη διαγραφή ενός ολόκληρου χρωμοσώματος X, δηλαδή το σύνολο ή μέρος ενός από τα χρωμοσώματα φύλου (φυλετικά) λείπει ή έχει άλλες ανωμαλίες. Σε κάποιες περιπτώσεις, το ελλείπον χρωμόσωμα είναι παρόν σε μερικά μόνο κύτταρα. Το σύνδρομο εκδηλώνεται με διάφορους τρόπους: υπάρχουν χαρακτηριστικές φυσικές ανωμαλίες, όπως για παράδειγμα το χαμηλό ανάστημα, η διόγκωση, ο ευρύς θώρακας, η χαμηλή γραμμή τριχοφυΐας, τα χαμηλά αυτιά. Τα κορίτσια με το σύνδρομο Τέρνερ έχουν κάποια χαρακτηριστική γεννητική δυσλειτουργία (όπως μη ώριμες ωοθήκες), η οποία οδηγεί στην αμηνόρροια, δηλαδή την απουσία εμμηνορροϊκού κύκλου και άρα σε στειρότητα.

Εξίσου σημαντικό είναι να αναλύσουμε κάποιους από τους πιθανούς παράγοντες που οδηγούν σε αυτές τις ανωμαλίες κατά την κύηση καθώς και το βαθμό στον οποίο επηρεάζουν το έμβρυο.

Η πιθανότητα να υπάρχει κάποια χρωμοσωμική ανωμαλία εξαρτάται κυρίως από δύο βασικούς παράγοντες: αρχικά την ύπαρξη οικογενειακού ιστορικού και ακολούθως την ηλικία της μητέρας. Όταν υπάρχει συγγενής πρώτου βαθμού με τρισωμία τότε η πιθανότητα κύησης εμβρύου με ανάλογη εμφάνιση τρισωμίας είναι περίπου 1:100. Επιπρόσθετα, όσο μεγαλώνει η ηλικία της μητέρας τόσο αυξάνεται και η συχνότητα εμφάνισης χρωμοσωμικών ανωμαλιών. Ο λόγος είναι ότι, ενώ ο άνδρας παράγει νέα σπερματοζωάρια κάθε τρίμηνο περίπου, η γυναίκα φέρει το ίδιο γεννητικό υλικό από την γέννησή της μέχρι την εμμηνοπαυση με επακόλουθο να υφίσταται αθροιστικά την <τοξικότητα> της ακτινοβολίας και των μεταλλαξιογόνων που υπάρχουν στις τροφές, στο περιβάλλον και στα φάρμακα που καταναλώνει κατά τη διάρκεια της καθημερινότητάς της. Ως εκ τούτου, δεν γίνεται καλός διαχωρισμός των χρωμοσωμάτων της και άρα να προσφέρει ένα επιπλέον χρωμόσωμα κατά την σύλληψη. Κατά αυτό τον τρόπο δημιουργούνται οι τρισωμίες.

Μέχρι σήμερα, οι μόνες διέξοδοι στον εντοπισμό αυτών των προβλημάτων είναι κατά τον προγεννητικό έλεγχο της εγκυμονούσας, και ακολούθως με μια σειρά παρεμβατικών

εξετάσεων, οι οποίες όμως κρύβουν κινδύνους για το έμβρυο και δεν διασφαλίζουν την ανίχνευση του προβλήματος.

Αναλυτικότερα, γίνεται ο Καρυοτυπικός έλεγχος ο οποίος περιλαμβάνει εξετάσεις κατά τις οποίες ανιχνεύεται άμεσα η ύπαρξη παθολογικού DNA. Πρόκειται για επεμβατικές εξετάσεις κατά τις οποίες λαμβάνονται κύτταρα του πλακούντα με άμεση παρακέντηση (λήψη τροφοβλάστης) ή έμμεσα από παρακέντηση και λήψη αμνιακού υγρού όπου ανευρίσκονται αποπίπτοντα κύτταρα του εμβρύου (αμνιοκέντηση).

Μια επόμενη εξέταση είναι η Λήψη τροφοβλάστης (CVS) , η οποία εκτελείται κατά την 10^η -14^η εβδομάδα της κύησης, συνοδεύεται με πιθανότητα αποβολής κατά 1:50 και δεν μπορεί να αναγνωρίσει έμβρυα που έχουν μωσαϊκό (δηλαδή συνδυασμό φυσιολογικού και παθολογικού DNA).

Η Αμνιοκέντηση, που αναγνωρίζει και τα μωσαϊκά, διενεργείται αργότερα, μετά την 16η-18η εβδομάδα και η πιθανότητα αποβολής είναι 1:100.

Τέλος, η Κορδοκέντηση είναι παρακέντηση του ομφαλίου λώρου που γίνεται μετά την 24η εβδομάδα και βοηθά στον εντοπισμό, εκτός από προβλήματα του DNA του εμβρύου, άλλων παθήσεων όπως αναιμία, συγγενείς φλεγμονές κλπ. Έχει όμως σοβαρές επιπλοκές όπως την εμβρυϊκή απώλεια σε ποσοστό 5%.

1.2 Στόχος Διπλωματικής Εργασίας

Στόχος της διπλωματικής εργασίας είναι η δημιουργία ενός ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου πολίτη, προσαρμοσμένο στο Γυναικολογικό Τμήμα. Η δομή της εφαρμογής θα μπορεί να υιοθετηθεί και από τις υπόλοιπες ιατρικές ειδικεύσεις. Η υλοποίηση στηρίζεται στη χρήση του λογισμικού της Python. Η εφαρμογή πρέπει να παρέχει στους χρήστες – πολίτης, ιατρός, ιατρική ομάδα - μια εύκολη διεπαφή, μέσα από την οποία θα αλληλεπιδρούν στα πλαίσια της παροχής εξατομικευμένης ιατρικής φροντίδας, και πρέπει να μπορεί να συμβαδίζει με το σύστημα υγείας που θα εφαρμοστεί σε Εθνικό επίπεδο μεταγενέστερα.

Οι λειτουργίες της διαδικτυακής αυτής εφαρμογής είναι προσβάσιμες ανάλογα με τον τύπο του χρήστη. Αναλυτικότερα, κύριος διαχειριστής των πληροφοριών του ΗΦΠ είναι ο ίδιος ο πολίτης, στον οποίον δικαιωματικά ανήκουν οι πληροφορίες που θα περιέχονται στο φάκελο αφού αναφέρονται σε αυτόν. Σε πολλές από τις ενσωματωμένες λειτουργίες του φακέλου, απαιτείται η συναίνεση του ασθενή, προκειμένου να γίνει αποδεκτή η πρόσβαση στα δεδομένα του φακέλου.

Η διπλωματική μου εργασία έχει ως απώτερο σκοπό, να χρησιμοποιηθεί από ιατρούς για την δημιουργία ενός ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου που περιλαμβάνει τα ιατρικά δεδομένα των ασθενών, καθώς και σαν διαδικτυακή πύλη ενημέρωσης και εκπαίδευσης γύρω από τον τομέα της υγείας.

1.3 Δομή Διπλωματικής Εργασίας

Στο Κεφάλαιο 1, καταγράφηκε μια γενική εισαγωγή, οι στόχοι της διπλωματικής μου εργασίας και μια σύντομη περιγραφή για το τι θα περιέχεται στα επόμενα κεφάλαια.

Στο Κεφάλαιο 2 γίνεται μια ανασκόπηση της σχετικής βιβλιογραφίας και περιγραφή του προβλήματος. Μέσω της ανασκόπησης της βιβλιογραφίας παρουσιάζονται άλλα παρόμοια συστήματα.

Στο Κεφάλαιο 3 περιγράφεται η γλώσσα προγραμματισμού της MATLAB και αναπτύσσονται οι απαιτούμενες γνώσεις και τεχνολογίες που χρειάζονται για την υλοποίηση της διαδικτυακής εφαρμογής.

Στο Κεφάλαιο 4 γίνεται μια γενική περιγραφή της εφαρμογής. Ακόμη παρουσιάζονται οι απαιτήσεις για την διαδικτυακή εφαρμογή και οι προδιαγραφές της, όπου αναλύονται οι περιπτώσεις χρήσης του συστήματος που σκοπός τους είναι να δείξουν πως αντιδρά το σύστημα σε κάποιες λειτουργίες.

Στο Κεφάλαιο 5 περιγράφονται με αντίτυπα οθόνης οι κύριες λειτουργίες του προγράμματος.

Στο Κεφάλαιο 6 περιγράφεται η αξιολόγηση της εφαρμογής και τα αποτελέσματα της, η οποία έγινε από τις γιατρούς Αναστασία και Ελίνα Παρασκευά.

Στο Κεφάλαιο 7 δίνεται ο επίλογος της διπλωματικής εργασίας και στο τέλος υπάρχουν εισηγήσεις για μελλοντική εργασία.

Στη συνέχεια, ακολουθεί η βιβλιογραφία και το παράρτημα το οποίο περιέχει τις φόρμες οι οποίες χρησιμοποιούνται σήμερα στα κέντρα υγείας, και τις οποίες χρησιμοποιήσαμε σαν κατευθυντήριες γραμμές για την υλοποίηση της ηλεκτρονικής εκδοχής τους.

Κεφάλαιο 2

Περιγραφή Προβλήματος και Ανασκόπηση Βιβλιογραφίας

2.1 Περιγραφή Προβλήματος

2.2 Παρόμοια Συστήματα

2.2.1 Practice Fusion

2.2.2 OpenMRS

2.2.3 iMedEMR

2.2.4 GNUmed

2.2.5 OpenEMR

2.1 Περιγραφή Προβλήματος

Οποιαδήποτε χώρα, που προτίθεται να υιοθετήσει είτε να θέσει σε εφαρμογή ένα νέο σχέδιο μεταρρύθμισης στο σύστημα υγείας στη βάση της ηΥγείας, οφείλει να το κάνει λαμβάνοντας υπόψη κάποιες θεμελιώδεις παραμέτρους που διέπουν και χαρακτηρίζουν την ηΥγεία. Με τον τρόπο αυτό, τα συστήματα θα είναι αφενός πιο αποδοτικά και αφετέρου θα συμβαδίζουν με την τεχνολογία και θα μπορούν πιο εύκολα να προσαρμόζονται και να εξελίσσονται.

Η διαλειτουργικότητα [7] είναι μία εκ των παραμέτρων αυτών. Αποτελεί σήμερα ένα πρωταρχικό θέμα στην ανάπτυξη του Ηλεκτρονικού Φακέλου Πολίτη, αλλά και στο γενικότερο όραμα της ηΥγείας. Η διαλειτουργικότητα είναι η ικανότητα των διαφόρων συστημάτων πληροφορικής και εφαρμογών λογισμικού για την επικοινωνία, την ανταλλαγή δεδομένων με ακρίβεια, αποτελεσματικά, και με συνέπεια, και την χρησιμοποίηση των πληροφοριών αυτών που έχουν ανταλλαχθεί σε καλό σκοπό. Με τη δημιουργία συστημάτων πληροφοριών βασισμένα στη διαλειτουργικότητα, επιτυγχάνεται η μείωση του κόστους της παρεχόμενης εξατομικευμένης υγειονομικής περίθαλψης και συμβάλει στην πιο αποτελεσματική και άμεση φροντίδα των ασθενών. Πολλές προσπάθειες ανάπτυξης τέτοιων συστημάτων είχαν γίνει στο παρελθόν όσο αναφορά την υγεία, εντούτοις, μόνο μια μικρή μερίδα δειγμάτων είναι σε θέση να επικοινωνούν μεταξύ τους.

Προκειμένου να γίνει εφικτή η αρχή της διαλειτουργικότητας στα συστήματα υγείας, δημιουργήθηκε η ανάγκη για ανάπτυξη τυποποιημένων κωδικών που χρησιμοποιούνται συνήθως για έννοιες και όρους που αφορούν την παροχή υγειονομικής περίθαλψης. Οι εργασίες τυποποίησης στον τομέα αυτό περιέχουν τη δημιουργία τυποποιημένων κωδικών συνόλων όσον αναφορά γενικές έννοιες και όρους, ονόματα ασθενειών, διαδικασίες, εργαστηριακές εξετάσεις, τις παρατηρήσεις, τις συσκευές, τα κλινικά ευρήματα, τα διαφορετικά φαρμακευτικά προϊόντα, τους οργανισμούς, και ούτω καθεξής. Η σύσταση της κωδικοποίησης αυτής συντελεί κυρίως στην βελτιστοποίηση και στην καλύτερη ερμηνεία των πληροφοριών που ανταλλάσσονται μέσω των συστημάτων υγείας.

Για την ανάπτυξη ενός διαλειτουργικού πλαισίου για τον Ηλεκτρονικό Φάκελο Πολίτη, η γνώση αυτών των συστημάτων κωδικοποίησης είναι απαραίτητη για να υπάρξει καλύτερη κατανόηση του πεδίου εφαρμογής του, τη δομή και τη σημασία κατά την παρουσίαση πληροφοριών υγείας [8].

Συγκεκριμένα, ICD - 10 είναι η 10η αναθεώρηση της Διεθνούς Στατιστικής Ταξινόμησης Νόσων και Συναφών Προβλημάτων Υγείας (International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems - ICD), ουσιαστικά μία ιατρική λίστα ταξινόμησης από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (ΠΟΥ). Χρησιμοποιείται για την ταξινόμηση νοσημάτων και άλλων προβλημάτων υγείας καταχωρημένων σε πολλούς τύπους αρχείων υγείας καθώς και ζωτικής σημασίας εγγράφων, συμπεριλαμβανομένων των πιστοποιητικών θανάτου. Το ICD - 10 εγκρίθηκε από την Τεσσαρακοστή Τρίτη Παγκόσμια Συνέλευση Υγείας τον Μάιο του 1990 και τέθηκε σε χρήση στα κράτη μέλη του ΠΟΥ από το 1994. Η 11η αναθεώρηση της ταξινόμησης έχει ήδη ξεκινήσει και θα συνεχιστεί μέχρι το 2015 (Διεθνή Ταξινόμηση των Νόσων - ICD). Πρακτικά, το ICD παρέχει ένα σύνολο κωδικών που οι ιατροί μπορούν να επισυνάψουν στα ιατρικά αρχεία των ασθενών τους. Εφόσον οι πάροχοι ιατρικής περίθαλψης αρχίσουν να χρησιμοποιούν τα συστήματα πληροφοριών για την υγεία που συμμορφώνονται με το πρότυπο ICD, το σύνολο της βάσης πληροφοριών για την υγεία καθίσταται αυτόματα πιο εύκολο για αναζήτηση, ανάκτηση και ανάλυση των δεδομένων, μέσω της ICD κωδικοποίησης.

Το Logical Observation Identifiers Names and Codes (LOINC), είναι ένα πρότυπο κωδικοποίησης για τον καθορισμό των ιατρικών εργαστηριακών παρατηρήσεων.

Δημιουργήθηκε το 1994 από την Regenstrief Institute Inc., σε ανταπόκριση για την ανάγκη της ηλεκτρονικής μετακίνησης των κλινικών δεδομένων. Στόχος του LOINC είναι να δημιουργήσει διαφορετικούς κωδικούς για κάθε εργαστηριακή δοκιμή, μέτρηση ή παρατήρηση που έχει κλινικά διαφορετικό νόημα. Για το σκοπό αυτό, κατατάσσει μια δεδομένη παρατήρηση με βάση έξι διαστάσεις – παραμέτρους:

- 1) Component (Analyte): Η ουσία/ οντότητα που υπολογίζεται ή παρακολουθείται
- 2) Property: Το χαρακτηριστικό ή ιδιότητα του αναλυτή
- 3) Time: Το χρονικό διάστημα κατά το οποίο η παρατήρηση έγινε
- 4) System (Specimen): Το δείγμα ή πράγμα πάνω στο οποίο η παρατήρηση έγινε
- 5) Scale: Πώς η τιμή παρατήρησης εκφράζεται: ποσοτική, τακτική, ονομαστική
- 6) Method: Η ταξινόμηση υψηλού επιπέδου για το πώς η παρατήρηση έγινε

Υπάρχουν διάφορα πρότυπα συστήματα κωδικοποίησης σχετικά με την καταγραφή των κλινικών δεδομένων σε κωδικοποιημένη μορφή. Το Current Procedural Terminology (CPT) είναι ένα από τα ευρέως χρησιμοποιούμενα πρότυπα για κωδικοποίηση σε κλινικές ορολογίες στις υπηρεσίες και τις διαδικασίες που πραγματοποιούνται σε ασθενείς από τους παρόχους υγειονομικής περίθαλψης. Υπάρχουν τρεις τύποι κωδικών στο μοντέλο δεδομένων της CPT. Η Κατηγορία 1 καλύπτει εμβόλια, η Κατηγορία 2 ασχολείται με τη μέτρηση της απόδοσης και η Κατηγορία 3 τις αναδυόμενες τεχνολογίες, υπηρεσίες και διαδικασίες, που βρίσκονται υπό έρευνα ή έγκριση. Η τρέχουσα έκδοση είναι γνωστή ως CPT 2010. Το CPT είναι ένα σύνολο κωδικοποίησης που χρησιμοποιείται κυρίως για τους διοικητικούς, οικονομικούς και αναλυτικούς σκοπούς σε όλους τους φορείς ιατροφαρμακευτικής περίθαλψης.

Η κωδικοποίηση των κλινικών όρων και εννοιών βοηθά στην παροχή πληροφοριών σχετικά με τις κλινικές διαδικασίες με σαφήνεια, κάτι που είναι πολύ χρήσιμο για την μετάδοση των κλινικών πληροφοριών σε τυποποιημένη μορφή, όπου ο καθένας μπορεί να περιηγηθεί και να αναφερθεί.

Η ατομική διπλωματική μου εργασία έχει στόχο την ανάπτυξη του Ηλεκτρονικού Φακέλου Πολίτη με μερική ειδίκευση στο γυναικολογικό τμήμα, με τη χρήση του λογισμικού ανάπτυξης της MATLAB. Το σύστημα θα αποτελεί μια διαδικτυακή εφαρμογή που θα παρέχει ταυτόχρονα τη δυνατότητα ενημέρωσης και εκπαίδευσης των

χρηστών σχετικά με τα πρόσφατα θέματα που προκύπτουν στον τομέα της υγείας, υπό τη μορφή μιας γενικότερης διαδικτυακής πύλης. Η εφαρμογή θα λειτουργεί διαφορετικά για κάθε χρήστη. Ανάλογα με την ιδιότητα θα έχει περισσότερα ή λιγότερα δικαιώματα πρόσβασης τόσο στα δεδομένα όσο και στις λειτουργίες της πλατφόρμας. Το σύστημα θα είναι αυστηρά προσαρμοσμένο και εξατομικευμένο για τον κάθε πολίτη. Τα δεδομένα της πλατφόρμας θα είναι αποθηκευμένα σε ένα γενικότερο δίκτυο υγείας, ώστε οι πληροφορίες να είναι προσβάσιμες άμεσα, τόσο εντός όσο και εκτός συνόρων.

Η εφαρμογή θα υποστηρίζει αριθμό φορμών και διεπιφανειών με τα κατάλληλα πεδία τα οποία θα ανταποκρίνονται και θα καλύπτουν τις ανάγκες των ιατρών. Έτσι ο στόχος είναι η κατανόηση της λειτουργίας του λογισμικού της MATLAB και η εκμάθηση της χρήσης και των λειτουργιών που προσφέρει, έτσι ώστε να πραγματοποιηθεί ο ηλεκτρονικός ιατρικός γυναικολογικός φάκελος, υπό τη μορφή μιας γενικότερης διαδικτυακής πύλης, μέσω των απαιτήσεων που θα τεθούν.

2.2 Παρόμοια Συστήματα

2.2.1 Practice Fusion

Το Practice Fusion είναι ένα δωρεάν, διαδικτυακό ηλεκτρονικό ιατρικό ιστορικό (EHR), λογισμικό για τους γιατρούς και το ιατρικό προσωπικό. Αναπτύχθηκε από τους Ryan Howard, Matthew Douglass, Jonathan Malek, Todd Martin, Robert Park, Tom Langan, στο Σαν Φρανσίσκο, στην Αμερική.

Το σύστημα περιλαμβάνει ιατρικές γραφικές παραστάσεις, ηλεκτρονική συνταγογράφηση, κλινικές συμβουλές υποστήριξης αποφάσεων, online προγραμματισμό ραντεβού και επισκέψεων και online παραπομπές και μηνύματα. Τα τμήματά του: Εργαστηριακό, Απεικόνισης, και Χρέωσης ενσωματώνονται με ένα τρίτο δίκτυο εργαστηρίων, κέντρα ιατρικής απεικόνισης και ιατρικές υπηρεσίες τιμολόγησης. Παρέχεται δωρεάν υποστήριξη και το λογισμικό είναι διαθέσιμο για εγκατάσταση και τη χρήση.

Το προϊόν έχει κατορθώσει την ONC-ATCB ουσιαστική χρήση πιστοποίησης τον Ιούνιο του 2011. Έχει ονομαστεί το νούμερο 1 EMR για την ικανοποίηση των πελατών μεταξύ

των παρόχων πρωτοβάθμιας φροντίδας 2011-2013. Πέραν τούτου έχει ανακηρυχθεί ως το Νο 1 για την ηλεκτρονική συνταγογράφηση ικανοποίησης των πελατών και βοήθεια των γιατρών [9].

Το Practice Fusion συνδέει το σύνθετο οικοσύστημα των ιατρικών επαγγελματιών, των ασθενών, εργαστηρίων, κέντρων απεικόνισης και της επιστήμης της ζωής συνεταίρων. Συνεργάτες υγειονομικής περίθαλψης συνδέονται με την κοινότητα των επαγγελματιών του ιατρικού τομέα σχετικά με τις υπηρεσίες που βελτιώνουν την καθημερινή πρακτική τους, επιτρέποντάς τους να επικεντρωθούν στην παροχή φροντίδας με βάση την αξία και σε κίνητρα για καλύτερα αποτελέσματα των ασθενών.

Συνεργάζονται με φαρμακευτικούς εταίρους για την αγορά μέσων σχετικών με την ιατρική κοινότητα μέσα στο EHR και με τους εταίρους για την υγεία, όπως εργαστήρια για να συνδέσουν τις υπηρεσίες τους. Ως αποτέλεσμα, οι ανεξάρτητες ιατρικές πρακτικές έχουν πρόσβαση στο μεγαλύτερο cloud-based EMR στη χώρα με κανένα απολύτως κόστος [10].

Το Practice Fusion είναι μια δωρεάν, web-based εταιρεία ηλεκτρονικών μητρώων υγείας (HMY) (Electronic Health Record - EHR), που ιδρύθηκε το 2005, από την Practice Fusion. Η εφαρμογή παρέχει στους θεράποντες ιατρούς και στο ιατρικό προσωπικό τα HMY καθώς και την απαιτούμενη τεχνολογία διαχείρισης της ιατρικής πρακτικής η οποία περιλαμβάνει την αποτύπωση γραφημάτων, τον προγραμματισμό συναντήσεων, την ηλεκτρονική συνταγογράφηση, την ιατρική χρέωση, ενσωμάτωση εργαστηριακών και απεικονιστικών εξετάσεων και των αντίστοιχων παραπεμπτικών, την απαιτούμενη εκπαίδευση για τη λειτουργική χρήση του εργαλείου, ενώ ταυτόχρονα παρέχεται πρόσβαση εν κινήσει, και υποστήριξη προσωπικού αρχείου υγείας των ασθενών.

2.2.2 OpenMRS

Το OpenMRS [11] είναι μια πλατφόρμα λογισμικού και μια εφαρμογή αναφοράς που επιτρέπει τον σχεδιασμό προσαρμοσμένου συστήματος ιατρικών αρχείων χωρίς γνώσεις προγραμματισμού αν και γνώσεις ιατρικής και ανάλυσης συστημάτων απαιτείται. Το σύστημα βασίζεται σε μια εννοιολογική δομή βάσης δεδομένων, η οποία δεν εξαρτάται από τους πραγματικούς τύπους ιατρικών πληροφοριών που απαιτείται να συλλέγονται ή

να έχουν ιδιαίτερες μορφές συλλογής δεδομένων και έτσι μπορεί να προσαρμοστεί για διαφορετικές χρήσεις.

Το OpenMRS βασίζεται στην αρχή ότι οι πληροφορίες πρέπει να αποθηκεύονται κατά τρόπο που να το καθιστά εύκολο να γίνει η σύνοψη και ανάλυσή τους. Στον πυρήνα του υπάρχει ένα εννοιολογικό λεξικό που αποθηκεύει όλες τις διαγνώσεις, δοκιμές, διαδικασίες, φάρμακα και άλλες γενικές ερωτήσεις και απαντήσεις. Επίσης το OpenMRS είναι μια client-server εφαρμογή, που σημαίνει ότι έχει σχεδιαστεί για να λειτουργεί σε ένα περιβάλλον όπου πολλοί υπολογιστές-πελάτες έχουν πρόσβαση στις ίδιες πληροφορίες σε ένα διακομιστή. Υπάρχουν πολλά στρώματα στο σύστημα. Το OpenMRS είναι ένα συνεργατικό έργο ανοικτού πηγαίου κώδικα για την ανάπτυξη λογισμικού με σκοπό την υποστήριξη της παροχής υγειονομικής περίθαλψης στις αναπτυσσόμενες χώρες.

Το OpenMRS βασίζεται στις αρχές της διαφάνειας και της ανταλλαγής ιδεών, το λογισμικό και τις στρατηγικές για την ανάπτυξη και τη χρήση. Το σύστημα έχει σχεδιαστεί για να χρησιμοποιηθεί σε πολύ φτωχά σε πόρους περιβάλλοντα και μπορεί να τροποποιηθεί με την προσθήκη των νέων στοιχείων μορφών δεδομένων και εκθέσεις χωρίς προγραμματισμό. Χρησιμοποιεί ως μια πλατφόρμα που πολλοί οργανισμοί μπορούν να υιοθετήσουν και να τροποποιήσουν, αποφεύγοντας την ανάγκη να αναπτυχθεί ένα σύστημα από το μηδέν. Το λογισμικό έχει αδειοδοτηθεί από την "OpenMRS Public License", με βάση την Mozilla Public License. Επισημαίνει ότι οι δικαιούχοι δικαιούνται να έχουν ελεύθερη πρόσβαση στον πηγαίο κώδικα, αλλά επιτρέπει δυαδική διανομή, τροποποίηση του κώδικα και την συγκέντρωση τους σε μεγαλύτερα προϊόντα που βρίσκονται κάτω από διαφορετικές άδειες [12].

Αξίζει να σημειωθεί ότι το OpenMRS λειτουργεί σε 23 αναπτυσσόμενες χώρες της Αφρικής, χώρες οι οποίες στάθηκαν η αφορμή για τους δημιουργούς ώστε να αναπτύξουν την συγκεκριμένη πλατφόρμα.

2.2.3 iMedEMR

Το iMedEMR είναι μια πλήρης λύση λογισμικού ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου για περιπατητικές εγκαταστάσεις υγειονομικής περίθαλψης που αναπτύχθηκε στην Αμερική.

Το λογισμικό προσφέρει ένα ισχυρό και ευέλικτο περιβάλλον εργασίας που περιλαμβάνει όλες τις κλινικές λειτουργίες και παρέχει ένα εντελώς ηλεκτρονικό περιβάλλον γραφείου. Το iMedEMR λειτουργεί στο σημείο της φροντίδας όπου εξοπλίζει νοσηλευτές και ιατρούς με ένα ισχυρό εργαλείο για την γρήγορη τεκμηρίωση και ακρίβεια. Το λογισμικό iMedEMR είναι σχεδιασμένο να είναι πολύ ευέλικτο για να φιλοξενήσει ειδικές προσαρμογές σε κάθε κλινική. Παρέχει εργαλεία που επιτρέπουν την προσαρμογή και διατήρηση προτύπων και άλλων στοιχείων του κοινωνικοοικονομικού συστήματος. Η δύναμη της ευελιξίας του iMedEMR είναι ότι διατηρεί μια απλή διεπαφή.

Η δομή του iMedEMR επιτρέπει να οικοδομήσουμε την λύση ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου για να ταιριάζει στο περιβάλλον μας. Αυτό βοηθά στο να γίνουν οι καμπύλες μάθησης πιο διαχειρίσιμες κατά την υλοποίηση και συμβάλλει στη διασφάλιση της βιωσιμότητας της λύσης του ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου [13] [14].

2.2.4 GNUmed

Το GNUmed είναι ένα έργο το οποίο παρέχει EMR σε πολλές γλώσσες για να βοηθήσει και να βελτιώσει μακροχρόνιες φροντίδες, ειδικά σε περιπατητικές ρυθμίσεις όπως πολλαπλές επαγγελματικές πρακτικές και κλινικές. Είναι διαθέσιμο χωρίς χρέωση και είναι σε θέση να τρέχει σε GNU / Linux, Windows και Mac OS X. Αναπτύχθηκε αρχικά από τον Horst Herb, και εν συνεχεία συμπεριλήφθηκαν πολλά άλλα άτομα στην ομάδα ανάπτυξης.

Το σύστημα GNUmed διαχωρίζει καθαρά τις ιατρικές πτυχές -όπως την τήρηση των αρχείων- από τις διοικητικές πτυχές όπως την τιμολόγηση. Με αυτόν τον τρόπο το GNUmed επιτρέπει διεθνοποίηση σε διαφορετικές δικαιοδοσίες. Μπορεί να είναι χρήσιμο σε όποιον χρειάζεται να τεκμηριώσει την υγεία των ασθενών, δηλαδή γιατρούς, φυσιοθεραπευτές, εργοθεραπευτές, βελονιστές, νοσηλευτές, ψυχολόγους. Το GNUmed έχει ως στόχο την παροχή ιατρικού λογισμικού που σέβεται την ιδιωτική ζωή των ασθενών και βασίζεται σε ανοικτά πρότυπα. Βασίζεται σε έργα τρίτων, όπως πολλά συστήματα ελεύθερου λογισμικού/ανοικτού κώδικα και είναι γραμμένο κυρίως σε Python. Η προσπάθεια αυτή υποστηρίζεται από μια γραφική διεπαφή χρήστη (GUI) με βάση wxPython. Η διαχειριστική πρακτική GNUmed αναπτύσσεται και συντηρείται από μια κοινότητα προγραμματιστών [15] [16].

2.2.5 OpenEMR

Το OpenEMR [17] είναι μια δωρεάν και ανοικτού κώδικα, πρακτικής διαχείρισης και ηλεκτρονικών ιατρικών εγγραφών, εφαρμογή λογισμικού. Είναι ONC πιστοποιημένο δηλαδή είναι σύμφωνο με τα πρότυπα, τις προδιαγραφές εφαρμογής και πιστοποιητικά κριτήρια που εγκρίθηκαν από το αμερικανικό υπουργείο Υγείας και Ανθρωπίνων Υπηρεσιών (HHS) και ανταποκρίνεται στον ορισμό του «τεχνολογικά πιστοποιημένου ηλεκτρονικού ιατρικού αρχείου» [10]. Διαθέτει πλήρως ενσωματωμένα ηλεκτρονικά ιατρικά αρχεία, πρακτική διαχείριση, προγραμματισμό, ηλεκτρονική τιμολόγηση, διεθνοποίηση και δωρεάν υποστήριξη και αναβάθμιση. Μπορεί να τρέξει σε συστήματα Microsoft, Unix - όπως τα συστήματα (Linux, UNIX, και BSD συστήματα), Mac OS X και άλλες πλατφόρμες.

Αναπτύχθηκε αρχικά από την Synitech και η έκδοση 1.0 κυκλοφόρησε τον Ιούνιο του 2001. Ένα μεγάλο μέρος του κώδικα επαναχρησιμοποιήθηκε για να συμβαδίσει με το Health Insurance Portability and Accountability Act, το οποίο προστατεύει την ασφαλιστική κάλυψη υγείας των εργαζόμενων και τις οικογένειές τους, όταν αλλάζουν ή χάσουν τη δουλειά τους. Η βελτίωση της ασφάλειας μαζί με το προϊόν κυκλοφόρησε εκ νέου ως έκδοση 1.3 OpenEMR ένα χρόνο αργότερα, τον Ιούλιο του 2002. Το έργο εξελίχθηκε μέσα από την έκδοση 2.0 και η εταιρεία Pennington ανέλαβε ως πρωταρχικός συντηρητής του το 2003.

Συνοπτικά τα κύρια χαρακτηριστικά του OpenEMR είναι:

- Δωρεάν
- ONC Πλήρης νοσοκομειακό με πιστοποίηση Electronic Health Record
- Δημογραφικά στοιχεία ασθενούς
- Προγραμματισμός ασθενών
- Ηλεκτρονικοί Ιατρικοί Φακέλοι Ασθενών
- Φαρμακευτικές Συνταγές
- Ιατρικές χρεώσεις
- Κλινικοί Κανόνες απόφασης
- Διαδικτυακή πύλη ασθενών
- Εκθέσεις
- Υποστήριξη πολλαπλών γλωσσών

- Ασφάλεια
- Δωρεάν Υποστήριξη

Συμπεράσματα

Στη χώρα μας, με αναφορά στο ΓεΣΥ, έχουν ξεκινήσει οι προσπάθειες για τη δημιουργία και εφαρμογή εθνικού συστήματος υγείας, που θα ενσωματώνει τον Ηλεκτρονικό Φάκελο Πολίτη, με βάση τα πρότυπα της Ευρωπαϊκής Επιτροπής και τις παραμέτρους της ηΥγείας.

Μέχρι στιγμής, έχει αναπτυχθεί ένα Patient Administration System (PAS) το οποίο παρέχει τη δυνατότητα διαχείρισης ενός ενιαίου ηλεκτρονικού αρχείου για κάθε ασθενή, καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής του, που ενσωματώνει οποιαδήποτε αλληλεπίδραση του ασθενή με κάποιο νοσοκομείο/ κλινική, και αφορά την υγεία του. Οποιαδήποτε λειτουργική διαδικασία υλοποιείται ως μέρος του PAS, συνδέεται με το κεντρικό αρχείο του ασθενή, το οποίο επιτρέπει εισαγωγή νέων παρεμβάσεων και τις σχετικές πληροφορίες που πρέπει να συλληφθούν από το ενιαίο αρχείο ασθενούς. Ταυτόχρονα, δραστηριότητες οι οποίες είναι κοινές για όλα τα τμήματα της μονάδας υγείας, ενσωματώνονται μόνο μία φορά, και ακολούθως ταυτοποιούνται με βάση τα αναγνωριστικά του ασθενή.

Αυτή η προσέγγιση με επίκεντρο τον ασθενή, επιτρέπει τη συγκεντρωτική ενοποίηση των στοιχείων του ασθενή καθώς και άλλων κρίσιμων πληροφοριών σχετικά με την υγεία του, παρέχοντας μια ενιαία, ολοκληρωμένη καταγραφή της υγειονομικής περιθαλψής του, η οποία, επιτρέπει τη συνεργασία όλων των ειδικοτήτων μια νοσοκομειακής μονάδας, σύμφωνα με το προφίλ ασφαλείας το οποίο πρέπει να διατηρείται σε όλη τη διαδικασία.

Από την άλλη, απαιτείται η ενημέρωση του γιατρού στις σχετικές συναντήσεις με τον ασθενή και άρα η επεξεργασία του ιατρικού ιστορικού του ασθενή από το γιατρό να μπορεί να εκτιμηθεί η κατάσταση του ασθενούς, ανεξάρτητα από την τρέχουσα θεραπεία και ειδικότητα. Αυτό ουσιαστικά εξασφαλίζει την καλύτερη παρακολούθηση της κατάστασης του ασθενούς, καθώς και την ανταπόκρισή του σε φάρμακα και θεραπείες

με στοιχεία, ώστε να προάγεται η αμεσότητα κατά την παροχή φροντίδας στον ασθενή και να αποφεύγονται σφάλματα με ανυπολόγιστες συνέπειες για την υγεία του.

Με βάση τις μελέτες των πρότυπων συστημάτων που χρησιμοποιούνται σε άλλες χώρες, φαίνεται ότι η αρχιτεκτονική υλοποίησης της εφαρμογής ενός εθνικού συστήματος υγείας με βάση τον Ηλεκτρονικό Φάκελο Πολίτη, καθορίζει τον τρόπο αποθήκευσης των δεδομένων του ασθενούς και ως εκ τούτου η αρχιτεκτονική επηρεάζει την ασφάλεια του όλου συστήματος. Τα περισσότερα από τα συστήματα ΗΦΠ είναι είτε κεντροποιημένα είτε αποκεντροποιημένα. Προσεγγίσεις που ακολουθούν τα κεντροποιημένα συστήματα, τηρούν αρχεία δεδομένων σε μια ενιαία φυσική τοποθεσία, η οποία ενημερώνεται και επεξεργάζεται από κάθε συμμετέχοντα οργανισμό / ίδρυμα. Από την άλλη πλευρά, σε αποκεντρωμένα συστήματα, τα δεδομένα διανέμονται σε περισσότερες από μία θέσεις. Και οι δύο προσεγγίσεις έχουν πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα με βάση τις φιλοσοφίες που ακολουθούν.

Στην Κύπρο, το σύστημα θα είναι ένας συνδυασμός αποκεντρωμένου συστήματος, για σκοπούς ασφαλείας του περιεχομένου του φακέλου, και κεντροποιημένου συστήματος, όταν ένας ασθενής επισκέπτεται έναν ειδικό ή θέλει να αποκτήσει πρόσβαση στις εγγραφές του [18]. Με τον τρόπο αυτό προάγεται η γενικότερη φιλοσοφία της ανθρωποκεντρικής υγείας, την οποία συμμερίζεται η χώρα μας.

Κεφάλαιο 3

Περιγραφή Λογισμικού Ανάπτυξης και Απαιτούμενη Γνώση και Τεχνολογίες

3.1 Λογισμικό Ανάπτυξης

3.1.1 MATLAB

3.1.2 Python

3.2 Απαιτούμενες Τεχνολογίες

3.2.1 MySQL

3.2.2 HTML

3.2.3 Css

3.1 Λογισμικό Ανάπτυξης

3.1.1 MATLAB

Το λογισμικό MATLAB, που πήρε το όνομά του από τις λέξεις MATrix LABoratory, είναι ένα σύγχρονο ολοκληρωμένο μαθηματικό πακέτο που χρησιμοποιείται εκτενώς στα πανεπιστήμια και στη βιομηχανία. Είναι ένα διαδραστικό πρόγραμμα για αριθμητικούς υπολογισμούς και για κατασκευή γραφημάτων, αλλά παρέχει επίσης και τη δυνατότητα προγραμματισμού, κάτι που το καθιστά χρησιμότερο εργαλείο για όλους όσους ασχολούνται με τις θετικές επιστήμες (και όχι μόνο).

Το πακέτο αυτό είναι εφοδιασμένο με πολλές επιλογές για γραφικά (δηλαδή την κατασκευή γραφικών παραστάσεων) και προγράμματα γραμμένα στη δική του γλώσσα προγραμματισμού, βάση ανάλυσης και επεξεργασίας των δεδομένων που θα εισάγουμε. Στην περίπτωση μας, η βάση δεδομένων η οποία χρησιμοποιούμε για την εκπόνηση της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι γνωστή, και είναι σε μορφή Excel αρχείου. Τόσο η εισαγωγή του αρχείου με ολόκληρα τα δεδομένα, όσο και η επεξεργασία τους, είναι εφικτή με το εργαλείο αυτό.

Το MATLAB είναι σχεδιασμένο για την αριθμητική επίλυση προβλημάτων σε αριθμητική πεπερασμένης ακρίβειας (finite-precision arithmetic). Με άλλα λόγια, δεν

βρίσκει την ακριβή λύση αλλά μια προσεγγιστική λύση ενός προβλήματος, που είναι ικανοποιητική για την επεξεργασία την οποία χρειαζόμαστε.

Για την παρούσα διπλωματική εργασία, θα χρησιμοποιηθεί η MATLAB για τη δημιουργία μιας διαπροσωπείας χρήστη, με την οποία θα αλληλεπιδρά τόσο το σύστημα όσο και ο ίδιος ο χρήστης του συστήματος, προκειμένου να δημιουργήσουμε ένα πιο φιλικό περιβάλλον εισαγωγής των παραμέτρων επεξεργασίας και εμφάνισης των αποτελεσμάτων. Για το λόγο αυτό, χρησιμοποιούμε τα GUIs (επίσης γνωστά ως γραφικές διεπαφές χρήστη ή UIs), τα οποία παρέχουν μία point- and-click επικοινωνία για τον έλεγχο των εφαρμογών λογισμικού, εξαλείφοντας την ανάγκη των χρηστών για γνώση μιας συγκεκριμένης γλώσσας ή την πληκτρολόγηση διαφόρων εντολών για να τρέξει η εφαρμογή.

Οι MATLAB εφαρμογές είναι αυτόνομα προγράμματα MATLAB με μέτωπο GUI, το οποίο καταλήγει σε αυτοματοποίηση μιας εργασίας ή σε κάποιο υπολογισμό. Το GUI συνήθως περιέχει στοιχεία ελέγχου, όπως μενού, γραμμές εργαλείων, κουμπιά, και τις μπάρες. Πολλά προϊόντα MATLAB, όπως Curve Fitting Toolbox, Επεξεργασία Σήματος Εργαλεία και Σύστημα Ελέγχου Toolbox, περιλαμβάνουν εφαρμογές με διασυνδέσεις και επεξεργασία από το χρήστη. Παρέχετε ακόμα η δυνατότητα δημιουργίας των δικών μας προσαρμοσμένων εφαρμογών, συμπεριλαμβανομένων και των αντίστοιχων UIs τους, για την αξιοποίηση από άλλους.

Δημιουργώντας ένα MATLAB GUI διαδραστικά, το GUIDE (γραφικό περιβάλλον του σχεδιασμού διεπαφής χρήστη) παρέχει όλα τα απαραίτητα εργαλεία για το σχεδιασμό των διεπαφών χρήστη για προσαρμοσμένες εφαρμογές. Με τη χρήση του συστήματος GUIDE Layout Editor, μπορούμε να σχεδιάσουμε όλα τα γραφικά UI που θα χρειαστούμε. Το GUIDE εν συνεχεία, δημιουργεί αυτόματα τον κώδικα MATLAB για την κατασκευή του UI, το οποίο επιδέχεται από τον προγραμματιστή οποιαδήποτε επεξεργασία για τον προγραμματισμό της ανάλογης συμπεριφοράς της εφαρμογής που θέλουμε.

Δημιουργώντας ένα MATLAB GUI προγραμματιστικά ενδείκνυται, καθώς προσφέρει περισσότερο έλεγχο στο σχεδιασμό και την ανάπτυξη, ενώ ταυτόχρονα μπορούμε να δημιουργήσουμε κώδικα που να ορίζει όλες τις ιδιότητες των συστατικών στοιχείων και

των αντίστοιχων συμπεριφορών που χρειαζόμαστε. Η MATLAB περιέχει ενσωματωμένες λειτουργίες προκειμένου να μας βοηθήσει να δημιουργήσουμε το GUI για την εφαρμογή μας μέσω προγραμματισμού. Μπορούμε να προσθέσετε κουτιά διαλόγου (dialogboxes), ελέγχους διεπαφής χρήστη (όπως push buttons και sliders, καθώς επίσης και containers (όπως panels και buttongroups).

3.1.2 Python

Η Python είναι μια δυναμική αντικειμενοστραφής γλώσσα προγραμματισμού και ανήκει στις γλώσσες που βασίζονται ως υπόστρωμα γενικής χρήσης για πολλά είδη της ανάπτυξης λογισμικού. Προσφέρει ισχυρή υποστήριξη για την ενσωμάτωση με άλλες τεχνολογίες, υψηλότερη παραγωγικότητα προγραμματισμού σε όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής της ανάπτυξης, και είναι ιδιαίτερος κατάλληλη για μεγάλα ή σύνθετα έργα με μεταβαλλόμενες απαιτήσεις.

Είναι ίσως η πιο ραγδαία αναπτυσσόμενη γλώσσα προγραμματισμού ανοιχτού κώδικα και είναι διαθέσιμη για τα περισσότερα λειτουργικά συστήματα, συμπεριλαμβανομένων των Windows, UNIX, Linux και Mac OS. Διαθέτει ένα καθαρό σχεδιασμό και παρέχει μια εκτεταμένη υποστήριξη βιβλιοθηκών στους χρήστες.

Βασικά Πλεονεκτήματα

-Ολοκλήρωση: Η Python καθιστά εύκολη την ανάπτυξη υπηρεσιών Web, παρέχει ισχυρές δυνατότητες ελέγχου της διαδικασίας, υλοποιεί όλα τα κοινά πρωτόκολλα του Διαδικτύου και μορφές δεδομένων, επεξεργάζεται XML και άλλες γλώσσες σήμανσης, μπορεί να ενσωματωθεί ως μια γλώσσα προγραμματισμού και αρχίζει να τρέχει από το ίδιο byte κώδικα σε όλα τα σύγχρονα λειτουργικά συστήματα.

-Εφαρμογές με απαιτήσεις δικτύου και πολύπλοκες εφαρμογές: μπορούν να κατασκευαστούν σε Twisted, ένα πλαίσιο ανάπτυξης, κατάλληλο για την εκτέλεση μεγάλου αριθμού ταυτόχρονων δικτύων, βάση δεδομένων, καθώς και συνδέσεις επικοινωνίας μεταξύ διεργασιών στο πλαίσιο της ίδιας διαδικασίας.

-Ανάπτυξη Web: Η Python παρέχει διασυνδέσεις με τις περισσότερες βάσεις δεδομένων, ισχυρή επεξεργασία κειμένου και εγκαταστάσεις επεξεργασίας εγγράφων, και λειτουργεί πολύ καλά με άλλες τεχνολογίες του διαδικτύου.

-Αριθμητικές και επιστημονικές εφαρμογές: Κάνουν χρήση της Python Imaging Library και πολλά άλλα εργαλεία που είναι διαθέσιμα για τις αριθμητικές και επιστημονικές εφαρμογές. Πολλές από αυτές υποστηρίζονται από την Enthought Python Distribution.

-Application scripting: Η Python έχει σχεδιαστεί από το μηδέν για να μπορεί να ενσωματώσει και να χρησιμεύει ως μια άριστη επιλογή ως γλώσσα δέσμης ενεργειών, καθώς για την προσαρμογή ή την επέκταση μεγαλύτερων εφαρμογών.

-Δοκιμές λογισμικού: Τα οφέλη που προσφέρει η Python σχετικά με τις δοκιμές λογισμικού είναι η ισχυρή ενοποίηση και οι δυνατότητες επεξεργασίας κειμένου, αφού έρχεται με το δικό της πλαίσιο δοκιμών για την κάθε μονάδα του λογισμικού.

-Desktop development: Η χρήση των wxPython, PyQt, ή PyGTK είναι ιδανική για υψηλής ποιότητας εφαρμογές GUI.

-Πρωτότυπα: Στην Python είναι γρήγορη και εύκολη η κατασκευή πρωτοτύπων, γεγονός που συχνά οδηγεί στην ανάπτυξη του τελικού συστήματος σε Python. Η ευέλικτη φύση της γλώσσας, καθώς και η ευκολία στον κώδικα για refactoring είναι ιδιανικό για ταχεία ανάπτυξη απευθείας από το αρχικό πρωτότυπο.

-Πλεονέκτημα Ανοικτού Κώδικα: Επειδή έχει αναπτυχθεί ως open source με χιλιάδες συμμετέχοντες από όλο τον κόσμο, η Python είναι πολύ καλά σχεδιασμένη, γρήγορη, ισχυρή, φορητή, και επεκτάσιμη. Με μια λιτή, εύκολη στην εκμάθηση σύνταξη και καλά ανεπτυγμένη ως προς τα προηγμένα χαρακτηριστικά της γλώσσας, η Python συχνά υπερβαίνει τις δυνατότητες των συγκρίσιμων εμπορικά διαθέσιμων λύσεων.

Η άδεια ανοικτού κώδικα της Python επιτρέπει απεριόριστη χρήση, τροποποίηση και αναδιανομή του κώδικα στη γλώσσα αλλά και οτιδήποτε βασίζεται σε αυτό, ως προς το εμπόριο ή οποιοδήποτε άλλο τρόπο. Η πλήρης πηγή είναι διαθέσιμη και δεν υπάρχουν έξοδα άδειας. Η υποστήριξη είναι διαθέσιμη δωρεάν, από ένα πλούσιο σύνολο που

βασίζεται στους πόρους του Διαδικτύου, καθώς και από τις διάφορες οργανώσεις στην επιχειρηματική δραστηριότητα που καταβάλλουν υποστήριξη στους χρήστες Python.

3.2 Απαιτούμενες Τεχνολογίες

3.2.1 MySQL

Η MySQL είναι ένα σύστημα διαχείρισης σχεσιακών βάσεων δεδομένων. Το πρόγραμμα τρέχει έναν server παρέχοντας πρόσβαση πολλών χρηστών σε ένα σύνολο βάσεων δεδομένων. Ο κωδικός του εγχειρήματος είναι διαθέσιμος μέσω της GNU General Public License, καθώς και μέσω ορισμένων ιδιόκτητων συμφωνιών. Ανήκει και χρηματοδοτείται από την εταιρία MySQL AB, η οποία ανήκει στην Oracle. Η MySQL είναι δημοφιλής βάση δεδομένων για διαδικτυακά προγράμματα και ιστοσελίδες όπως το Google, το Facebook και το Twitter.

3.2.2 HTML

HTML 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. Η σήμανση υποδεικνύει στο πρόγραμμα περιήγησης πώς να εμφανίσει τις λέξεις μιας διαδικτυακής σελίδας και τις εικόνες για το χρήστη. Κάθε ατομικός κωδικός σήμανσης αναφέρεται ως ένα στοιχείο.

Ορισμένα στοιχεία έρχονται σε ζεύγη που δείχνουν πότε κάποια επίδραση οθόνης θα αρχίσει και πότε πρόκειται να τελειώσει. Η HTML είναι μια τυπική σύσταση από την Κοινοπραξία του Παγκοσμίου Ιστού (W3C) η οποία γενικότερα ακολουθείται από τις μεγάλες μηχανές αναζήτησης, Internet Explorer της Microsoft και Netscape Navigator. Προγράμματα περιήγησης διαδικτύου ανατρέχουν στο CSS για να οριστεί η εμφάνιση και η διάταξη του κειμένου και άλλου υλικού της σελίδας.

3.2.3 Css

Το CSS χρησιμοποιείται για να διαμορφώσει τη διάταξη των ιστοσελίδων. Επίσης, χρησιμοποιείται για να καθορίσει το στυλ κειμένου, το μέγεθος του πίνακα, και άλλες

πτυχές των ιστοσελίδων που στο παρελθόν θα μπορούσαν να οριστούν μόνο σε HTML μιας σελίδας. Το CSS βοηθά τους προγραμματιστές διαδικτύου να δημιουργήσουν μια ομοιόμορφη όψη σε πολλές σελίδες μιας σελίδας διαδικτύου. Μόλις το στυλ οριστεί στο CSS, μπορεί να χρησιμοποιηθεί από οποιαδήποτε σελίδα που παραπέμπει στο αρχείο CSS. Έτσι είναι εύκολο να αλλάξει στυλ σε πολλές σελίδες ταυτόχρονα.

Κεφάλαιο 4

Ανάλυση Απαιτήσεων, Προδιαγραφές

4.1 Εισαγωγή

4.2 Σκοπός Ανάλυσης Απαιτήσεων

4.3 Αρχές για την αποτελεσματική σχεδίαση διαδικτυακού λογισμικού

4.4 Διασύνδεση Συστήματος – Χρηστών – Υλικού – Λογισμικού

4.5 Λειτουργίες Εφαρμογής

4.6 Χαρακτηριστικά Χρηστών

4.7 Περιορισμοί στο Σχεδιασμό

4.1 Εισαγωγή

Η ανάλυση απαιτήσεων είναι η διαδικασία κατάρτισης μιας λίστας, στην οποία αναφέρονται οι προδιαγραφές που πρέπει να πληροί το υπό ανάπτυξη μελλοντικό σύστημα, στην προκειμένη περίπτωση ο ΗΦΠ. Η λίστα που καταρτίζεται για τη φάση αυτή, αξιοποιείται τόσο από τους σχεδιαστές και προγραμματιστές του έργου όσο και από αυτούς που θα τη χρησιμοποιήσουν και θα αλληλεπιδράσουν με το σύστημα, δηλαδή τους χρήστες.

Μια σωστή και πλήρης ανάλυση των απαιτήσεων, έχει καταλυτικό ρόλο για το σύστημα αφού προλαμβάνει βελτιώσεις. Ουσιαστικά αποτρέπονται αλλαγές στο τελικό σύστημα γιατί πιθανόν να μην ανταποκρίνονται στους στόχους και τις επιδιώξεις που είχαν αρχικά τεθεί από τους χρήστες. Επιπρόσθετα, εξοικονομούμε χρόνο αφού οι αλλαγές στα τελικά συστήματα είναι κατά βάση χρονοβόρες και δαπανηρές, ενώ η πραγματοποίησή τους μπορεί να απαιτήσει αναδημιουργία ολόκληρου του συστήματος.

Το σύστημα ανάπτυξης αφορά τη δημιουργία ενός προτύπου ΗΦΠ, σύμφωνα με τις αρχές της ανθρωποκεντρικής υγείας, που θα επικεντρώνεται στο γυναικολογικό τμήμα και συγκεκριμένα στους προγεννητικούς ελέγχους. Το σύστημα θα περιέχει τα δημογραφικά στοιχεία του πολίτη, στοιχεία για το οικογενειακό ιστορικό του ασθενή (κληρονομικότητα, συνήθειες), πληροφορίες για το ιατρικό του ιστορικό (εγχειρήσεις,

χρόνιες παθήσεις, εξετάσεις) και άλλες πληροφορίες που θεωρούνται απαραίτητες από τους γιατρούς παρακολούθησης του ασθενή. Η πλατφόρμα αυτή σε μεταγενέστερο στάδιο θα αποτελεί κοινή βάση για όλες τις ιατρικές ειδικότητες, προσβάσιμη όμως σε μεμονωμένα μέρη για κάθε περίπτωση, αυτά που δηλαδή αφορούν τον κάθε γιατρό. Κατ' αυτό τον τρόπο, αφενός θα προστατεύονται τα δεδομένα του πολίτη από καταχρήσεις, και αφετέρου ο πολίτης θα έχει τον πλήρη έλεγχο των δεδομένων του στο φάκελο. Επιπλέον, θα απαιτείται η συγκατάθεση του ασθενή για την επεξεργασία και χρήση των πληροφοριών του φακέλου, ενισχύοντας ακόμα περισσότερο τη διασφάλιση της προστασίας του περιεχομένου του φακέλου. Τελικώς, ο πολίτης θα μπορεί να ενημερώνεται μέσω της εφαρμογής και να μαθαίνει για τις εξελίξεις στον τομέα της υγείας, για ιατρικά επιτεύγματα και νέες μεθόδους θεραπειών.

4.2 Σκοπός Ανάλυσης Απαιτήσεων

Σκοπός της ανάλυσης απαιτήσεων είναι να κατανοήσουμε όσο περισσότερο γίνεται τους χρήστες του συστήματος προκειμένου να δημιουργήσουμε ένα σύστημα που πρακτικά ανταποκρίνεται στο περιβάλλον εργασίας τους, ενώ παράλληλα θα αυξήσει την αποδοτικότητα και την επίτευξη των στόχων τους. Με την ολοκλήρωση της διαδικασίας αυτής θα είμαστε σε θέση να προσδιορίσουμε τις απαιτήσεις που πρέπει να ενσωματώσουμε στη φάση της σχεδίασης.

Οι χρήστες της συγκεκριμένης διαδικτυακής εφαρμογής είναι πρωτίστως ο πολίτης, και ακολούθως ο γιατρός, η γενικότερη ομάδα που τον πλαισιώνει (πχ. γραμματέας, βοηθεί, νοσηλεύτές) καθώς και ένας διαχειριστής. Στο άμεσο μέλλον, πιθανόν η εφαρμογή να μπορεί να χρησιμοποιηθεί από μαιευτήρες/γυναικολόγους είτε σε γυναικολογικά ιατρεία της Κύπρου ή και του εξωτερικού.

4.3 Αρχές για την αποτελεσματική σχεδίαση διαδικτυακού λογισμικού

Οι παρακάτω αρχές πρέπει να ληφθούν υπ' όψη για την αποτελεσματική σχεδίαση λογισμικού, έτσι ώστε η αλληλεπίδραση του συστήματος με το χρήστη να γίνεται με τρόπο αποδοτικό και από τις δύο πλευρές.

1. Σκοπός

Ο καλός σχεδιασμός εξυπηρετεί και ανταποκρίνεται στις ανάγκες του χρήστη. Οι επισκέπτες της διαδικτυακής αυτής πλατφόρμας ψάχνουν για πληροφορίες, ενημερώνονται, γενικότερα έχουν κάποιο είδος αλληλεπίδρασης, ή και συναλλάσσονται μέσω του συστήματος. Για το λόγο αυτό, κάθε σελίδα του λογισμικού πρέπει να έχει ένα σαφή στόχο και να καλύπτει μια συγκεκριμένη ανάγκη για τους χρήστες, με τον πιο αποτελεσματικά δυνατό τρόπο.

2. Επικοινωνία

Η πληροφορία του συστήματος πρέπει να είναι εύκολα προσβάσιμη και κατανοητή. Μερικές αποτελεσματικές τακτικές που είναι καλό να συμπεριληφθούν στο σχεδιασμό περιλαμβάνουν την οργάνωση των πληροφοριών χρησιμοποιώντας τίτλους και επιμέρους τίτλους, χρήση σημείων αντί πολύ αναπτυγμένων κειμένων και προτάσεων, επιμέρους διαχωρισμός και τμηματοποίηση.

3. Γραμματοσειρές

Σε γενικές γραμμές, γραμματοσειρές sans serif όπως είναι η Arial και Verdana είναι πιο εύκολο να διαβαστούν σε online περιπτώσεις συστημάτων (οι γραμματοσειρές Sans Serif είναι σύγχρονες γραμματοσειρές που αναζητούν χωρίς διακοσμητικά τελειώματα). Το ιδανικό μέγεθος της γραμματοσειράς για να είναι ευανάγνωστη σε online περιπτώσεις συστημάτων είναι 16px και ταυτόχρονα επιβάλλεται η χρήση ενός ανώτατου ορίου της τάξης των 3 ειδών γραμματοσειρών, με μέχρι 3 διαφορετικά μεγέθη σημείων, προκειμένου να κρατηθεί η γενικότερη στοίχιση του πλάνου του συστήματος.

4. Χρώματα

Μια καλά μελετημένη παλέτα χρωμάτων συντελεί στο να ενισχύσει την εμπειρία του χρήστη στο σύστημα ακόμα περισσότερο. Συμπληρωματικά χρώματα δημιουργούν την απαιτούμενη ισορροπία και αρμονία στο σύστημα. Χρησιμοποιώντας αντίθεση στους χρωματισμούς μεταξύ του κειμένου και του φόντου, κάνουν την ανάγνωση ευκολότερη για το μάτι του χρήστη. Ζωηρά χρώματα δημιουργούν γενικά συναισθήματα και αντιδράσεις στο χρήστη γι' αυτό και θα πρέπει να χρησιμοποιούνται με φειδώ (π.χ. για τα κουμπιά στα οποία ο χρήστης πρέπει να δώσει έμφαση). Τελευταίο, αλλά όχι λιγότερο σημαντικό, η χρήση κενών διαστημάτων και χώρων είναι απαραίτητη και προσδίδει στη

γενικότερη αντίληψη του λογισμικού ώστε να δώσει μια σύγχρονη και τακτοποιημένη εικόνα.

- Μονοχρωματικό στιλ

Χρήση χρωμάτων της ίδιας απόχρωσης. Μπορεί να έχουν διαφορετικές αποχρώσεις ή σκιές, ανάλογα με το πόσο λευκό ή μαύρο προστίθεται.

- Ανάλογο στιλ

Αυτό χρησιμοποιεί χρώματα που είναι κοντά το ένα στο άλλο στον τροχό χρωμάτων.

- Συμπληρωματικό στιλ

Αυτό θεωρείται συχνά ως «απέναντι», επειδή τα δύο χρώματα σε ένα συμπληρωματικό σύστημα χρωμάτων είναι το ένα απέναντι στο άλλο στον τροχό χρωμάτων.

- Τριαδικό στιλ

Αυτά τα χρώματα είναι ομοιόμορφα κατανεμημένα στον τροχό χρωμάτων.

5. Εικόνες

Μια εικόνα ισοδυναμεί με χίλιες λέξεις, άρα η επιλογή των σωστών εικόνων για το λογισμικό βοηθά ακόμα περισσότερο στην κατανόηση του σκοπού που έχουν να υλοποιήσουν οι χρήστες καθώς και τη σειρά εκτέλεσης των ενεργειών. Επίσης, η χρήση βίντεο και γραφικών, σε κάποιες περιπτώσεις θεωρούνται πολύ πιο αποτελεσματικά στην επικοινωνία ακόμη και από το πιο καλογραμμένο κομμάτι κειμένου.

6. Πλοήγηση

Η πλοήγηση σχετίζεται με το πόσο εύκολο είναι για τους ανθρώπους – χρήστες να αναλάβουν δράση και να περιηγηθούν γύρω από το λογισμικό της εφαρμογής. Ορισμένες τακτικές για την αποτελεσματική πλοήγηση περιλαμβάνουν την ενσωμάτωση μιας λογικής ιεραρχίας της σελίδας, τη χρήση στοιχείων που προΐδεάζουν τη χρήση τους όπως για παράδειγμα τα κουμπιά και ακόμα η δομή της σελίδας με τέτοιο τρόπο ώστε οι χρήστες να ολοκληρώνουν βασικές διεργασίες σε ολιγάριθμα βήματα.

7. Πλέγμα Βασισμένο σε Διατάξεις

Τοποθετώντας το περιεχόμενο τυχαία στο λογισμικό, το πιο πιθανόν είναι να καταλήξουμε σε ένα ατυχές αποτέλεσμα που θα αποπνέει μια ακαταστασία, κάτι που θα καθιστά το σύστημά μας σύνθετο. Μια καλή πρακτική είναι η χρήση πλέγματος με διατάξεις, που στηρίζεται στην ομαδοποίηση του περιεχομένου σε τμήματα, στήλες και κουτιά που δημιουργούν μια πιο ισορροπημένη εικόνα, η οποία οδηγεί σε μια καλύτερη εμφάνιση του συνολικού σχεδιασμού.

8. Μοτίβο Σχεδιασμού " F "

Μελέτες παρακολούθησης των ματιών έχουν προσδιορίσει ότι οι άνθρωποι σαρώνουν το περιεχόμενο στις οθόνες των υπολογιστών σε ένα " F" μοτίβο. Το τι βλέπουν οι περισσότεροι άνθρωποι είναι βασικά το περιεχόμενο στην κορυφή και αριστερά της οθόνης, ενώ πιο σπάνια βλέπουν το τι βρίσκεται στη δεξιά πλευρά της οθόνης. Με βάση το γεγονός αυτό, ο σχεδιασμός του λογισμικού πρέπει να συμβαδίζει με τη φυσική συμπεριφορά ενός αναγνώστη, να εμφανίζονται δηλαδή οι πληροφορίες κατά σειρά σπουδαιότητας (από αριστερά προς τα δεξιά και από πάνω προς τα κάτω), αντί ο σχεδιασμός να προσπαθεί να εξαναγκάσει την οπτική ροή του θεατή.

9. Φιλικό ως προς τη χρήση Κινητού / Tablet

Είναι πλέον κοινός τρόπος για πρόσβαση στο λογισμικό από πολλαπλές συσκευές με πολλαπλά μεγέθη οθόνης, έτσι είναι σημαντικό να εξεταστεί εάν το λογισμικό μπορεί να λάβει υπόψη του τις παραμέτρους που αλλάζουν από ένα κινητό σε ένα tablet, και ανάλογα να προσαρμόζεται.

10. Σύντομες φόρμες εγγραφής

Η φόρμα εγγραφής είναι πιθανώς ένα από τα μεγαλύτερα εμπόδια ανάμεσα σε εσάς και τους πιθανούς χρήστες. Όσο μεγαλύτερη είναι η φόρμα, τόσο μεγαλύτερη προσπάθεια πρέπει οι χρήστες να κάνουν πριν γίνουν μέλη του λογισμικού. Για να ελαχιστοποιηθεί το φράγμα αυτό, πρέπει να επιταχύνουμε τη διαδικασία μέσω της άρσης όλων των προαιρετικών στοιχείων από τη φόρμα και διατήρηση μόνο του ουσιώδη πυρήνα. Τα προαιρετικά στοιχεία μπορούν να συμπληρωθούν αργότερα.

11. Χρησιμοποιήστε καρτέλες πλοήγησης

Πολλές από τις εφαρμογές λογισμικού έχουν υιοθετήσει τη χρήση καρτελών πλοήγησης ως προσέγγιση για το κύριο μενού πλοήγησης τους. Οι καρτέλες πλοήγησης είναι ένα μενού που παρομοιάζει κάθε στοιχείο ως μια καρτέλα σε ένα φάκελο αρχείων, με την ενεργή καρτέλα να συνδέεται με το σώμα της σελίδας, παρέχοντας με αυτό τον τρόπο μια ευκολία ως προς τη χρηστικότητα. Ως εκ τούτου, σχεδόν όλοι οι χρήστες θα είναι σε θέση να καταλάβουν τι είναι και πώς λειτουργεί μέσω της οπτικής μεταφοράς, καθιστώντας το ισχυρό και σαφές. Έτσι, οι χρήστες αποκτούν μεγαλύτερη αίσθηση του ελέγχου του συστήματος.

12. Προσεκτικός Σχεδιασμός Μηνυμάτων Ανάδρασης

Λίγο πολύ κάθε εφαρμογή έχει κάποια μορφή μηνυμάτων ανάδρασης. Αυτά είναι μικρά μηνύματα που ξεπροβάλλουν όταν υπάρχει ένα σφάλμα ή μια προειδοποίηση ή ίσως όταν μια δράση ολοκληρώθηκε με επιτυχία. Σχεδιάζοντας σωστά αυτά τα μηνύματα επιτυγχάνουμε να μην συγχέουμε ή να τρομάζουμε τους χρήστες του συστήματος χωρίς ουσιαστικό λόγο. Μια καλή πρακτική είναι να ακολουθήσουμε κάποια βασικά πράγματα για τα μηνύματα αυτά.

Πρώτον, κάθε είδος μηνύματος ανταποκρίνεται σε συγκεκριμένο χρωματισμό. Τα μηνύματα που ενημερώνουν τους χρήστες των επιτυχημένων δράσεων είναι συνήθως πράσινου χρώματος. Μηνύματα προειδοποίησης είναι κίτρινου χρώματος. Μηνύματα σφαλμάτων είναι κατά κύριο λόγο με κόκκινο χρώμα.

Το δεύτερο πράγμα είναι να προσθέσουμε μια μοναδική εικόνα για κάθε τύπο μηνύματος. Οι εικόνες μπορούν να μεταφέρουν το νόημα αμέσως, χωρίς ο χρήστης να χρειάζεται να διαβάσει το μήνυμα. Για παράδειγμα, ένα θαυμαστικό σε τρίγωνο είναι ένα προειδοποιητικό σημάδι. Οι χρήστες έτσι θα αναγνωρίσουν αμέσως ότι αυτό το μήνυμα τους προειδοποιεί για κάτι και θα δώσουν την απαιτούμενη προσοχή.

13. Εμφάνιση Μηνυμάτων βοήθειας που προσελκύουν το μάτι

Κάθε εφαρμογή λογισμικού είναι διαφορετική με διαφορετικές ενέργειες ολοκλήρωσης μιας εργασίας. Εάν η λειτουργία ενός συγκεκριμένου στοιχείου δεν είναι άμεσα εμφανής, η παροχή σύντομων μηνυμάτων βοήθειας είναι μια καλή πρακτική για καθοδήγηση των

χρηστών. Για τους άπειρους χρήστες του συστήματος, είναι σημαντικό το μήνυμα να προσελκύσει την προσοχή τους προκειμένου να βοηθηθούν.

14. Παροχή επιλογών εξατομίκευσης

Πολλές εφαρμογές παρέχουν προσαρμοσμένους χώρους εργασίας για τους χρήστες. Η εξατομίκευση μπορεί να βοηθήσει τους χρήστες να αισθάνονται πιο οικείοι με το σύστημα. Αυτό μπορεί να γίνει με την παροχή επιλογών στους χρήστες προκειμένου να προσαρμόσουν την εμφάνιση και την αίσθηση της διασύνδεσης της εφαρμογής. Ακόμα και ένα μικρό ποσοστό προσαρμογής του συστήματος θα επιτρέψει στους χρήστες να κάνουν τις σελίδες «δικές» τους. Εντούτοις, η εξατομίκευση δεν πρέπει σε καμία περίπτωση να μειώνει τη λειτουργικότητα του συστήματος. Το σύστημα πρέπει πάντα να είναι σε θέση να εκτελεί τα καθήκοντά του και έτσι να ανταποκρίνεται στις προσδοκίες των χρηστών, παρά το ότι οι χρήστες έχουν εξατομικεύσει την εφαρμογή.

15. Ενεργοποίηση συντομεύσεων πληκτρολογίου στην εφαρμογή

Καθώς τα προηγμένα χαρακτηριστικά των σύγχρονων εφαρμογών λογισμικού έχουν σταθερά κερδίσει αυτά των desktop εφαρμογών, οι προγραμματιστές των εφαρμογών αυτών προσπαθούν να προσφέρουν πιο ευέλικτες και διαδραστικές διαπροσωπείες στους χρήστες. Μία από τις τεχνικές που χρησιμοποιούνται για το σκοπό αυτό, είναι η ενσωμάτωση των συντομεύσεων του πληκτρολογίου στην πλοήγηση. Το χαρακτηριστικό αυτό μπορεί να βελτιώσει σημαντικά τη ροή εργασίας των χρηστών και να καταστήσει το σύστημα ευκολότερο για την υλοποίηση των εργασιών τους.

16. Περισσότερη έμφαση στις βασικές λειτουργίες

Δεν έχουν όλοι οι έλεγχοι την ίδια σημασία, για το λόγο αυτό θα πρέπει να προσέχουμε σε ποια κουμπιά δίνουμε έμφαση, καθώς και το χώρο τον οποίο θα καταλαμβάνει το κάθε κουμπί.

4.4 Διασύνδεση Συστήματος – Χρηστών – Υλικού – Λογισμικού

Η εφαρμογή θα μπορεί να εγκατασταθεί στο ιατρείο οποιουδήποτε ιατρού και να λειτουργεί τόσο αποκλειστικά για τον ιατρό και τους ασθενείς του, όσο και να συνδεθεί με άλλα συστήματα που θα υπάρχουν σε κάποιο υφιστάμενο νοσοκομείο ή κλινική. Για παράδειγμα, στα πλαίσια ανάπτυξης του ΓεΣΥ σαν πλάνο υγείας σε εθνικό πλαίσιο,

προνοείται η συνεργασία ανάμεσα στο τμήμα συνταγογράφησης των φαρμάκων με τους γιατρούς οποιασδήποτε ειδίκευσης. Έτσι η προτεινόμενη φαρμακευτική αγωγή του γιατρού για τον ασθενή, θα παραπέμπεται στο τμήμα συνταγογράφησης ώστε ο ασθενής να μπορεί να προμηθευτεί τα φάρμακά του.

Αρχικά για κάθε ασθενή, καταγράφονται τα δημογραφικά του στοιχεία καθώς και άλλα στοιχεία που απαιτούνται, λόγου χάρη ονοματεπώνυμο, διεύθυνση κατοικίας, τηλέφωνα πρώτης ανάγκης κτλ, για να καταχωρηθούν στο σύστημα και να αποθηκευτούν στη Βάση Δεδομένων (ΒΔ). Η συμπλήρωση των στοιχείων αυτών μπορεί να γίνεται από τον ίδιο τον ασθενή ή από το γιατρό ή από κάποιο άτομο της ομάδας που τον πλαισιώνει. Ο γιατρός κατά την προγραμματισμένη συνάντηση με τον ασθενή, εισέρχεται στην εφαρμογή με την απαραίτητη συγκατάθεσή του. Ο γιατρός εξετάζει τον ασθενή, καταχωρεί τη διάγνωση και οποιαδήποτε άλλα παραπεμπτικά για περαιτέρω εξετάσεις στο φάκελο, μέσω της συμπλήρωσης των κατάλληλων φορμών. Με το πέρας της εξέτασης, η ΒΔ θα είναι ενημερωμένη από το γιατρό για όλα τα στοιχεία που προέκυψαν από την εξέταση. Ο γιατρός θα έχει τη δυνατότητα να ενημερώσει το φάκελο, να μεταποιήσει ή και να προσθέσει πληροφορίες στο φάκελο του ασθενή. Με την ενσωμάτωση των κατάλληλων παραπεμπτικών, η εφαρμογή θα ενημερώνεται με τις κατάλληλες απεικονιστικές εικόνες (πχ UltraSound) και εργαστηριακές εξετάσεις του ασθενή, ή ακόμα και με οδηγίες που πρέπει να ακολουθούνται από τους άμεσα εμπλεκόμενους για την προετοιμασία του ασθενή για κάποιο χειρουργείο.

Σε αντίθεση με τον ασθενή, ο γιατρός και η ομάδα του δεν θα έχουν εκτενέστερη πρόσβαση στο σύστημα πέραν της συμπλήρωσης των δεδομένων που είναι αυστηρώς συσχετισμένα με την εξέταση που διενήργησαν. Τα δεδομένα αυτά βασίζονται στο λόγο επίσκεψης του ασθενούς· εφόσον είναι καθιερωμένος ασθενής μπορεί να βλέπει την περίληψη των επισκέψεων, να κάνει συγκρίσεις των μετρήσεων του ασθενή ανάλογα με τις παραμέτρους που θέλει να αξιολογήσει, να απεικονίσει την πορεία του ασθενή με τη χρήση γραφικών παραστάσεων καθώς και να εμφανίσει τα δεδομένα που συμπληρώθηκαν στον φάκελο από τον ίδιο. Επιπρόσθετα και για σκοπούς ασφάλειας και προστασίας των δεδομένων, κατόπιν έγκρισης του ασθενή, ο γιατρός μπορεί να εκτυπώνει τις αναφορές που επιθυμεί από το φάκελο, καθώς και να μελετά τις απεικονιστικές και μη εξετάσεις που παραπέμφθηκαν προς υλοποίηση από συναδέλφους του, και τον αφορούν.

4.5 Λειτουργίες Εφαρμογής

Η εφαρμογή πρέπει να υποστηρίζει τα ακόλουθα σε σχέση με τους ασθενείς. Όταν ένας νέος ασθενής προσέλθει στην προγραμματισμένη συνάντηση με το γιατρό για πρώτη φορά θα πρέπει ο ασθενής από μόνος του, ή κάποιος από τα άτομα που πλαισιώνουν το γιατρό -ακόμα και ο ίδιος ο γιατρός- να καταχωρήσει τα δημογραφικά δεδομένα του κατόχου στο σύστημα. Επιπλέον, για κάθε υπάρχον ασθενή του γιατρού που είναι ήδη καταχωρημένος στο σύστημα και άρα τα στοιχεία του είναι περασμένα στη ΒΔ, θα μπορεί ο γιατρός και τα μέλη της ομάδας του - σε πιο περιορισμένη πρόσβαση - να έχουν πρόσβαση στα στοιχεία των ασθενών. Ο μόνος χρήστης ο οποίος θα έχει πλήρη πρόσβαση σε όλες τις δραστηριότητες του ΗΦΠ, θα είναι ο ίδιος ο πολίτης.

Εισαγωγή Ασθενή

Για κάθε νέο ασθενή, εισάγονται τα στοιχεία του στο σύστημα, όπου εν συνεχεία τα στοιχεία αυτά αποθηκεύονται στη ΒΔ. Ο χρήστης του συστήματος στην προκειμένη περίπτωση είναι ο ίδιος ο πολίτης, ή ο γιατρός ή κάποιο μέλος της ιατρικής ομάδας. Τα δεδομένα εισάγονται από το χρήστη λαμβάνοντας υπόψη τη σωστή μορφή που πρέπει να έχουν σύμφωνα με τους περιορισμούς του συστήματος, για καλύτερο έλεγχο των δεδομένων. Στο ενδεχόμενο ότι τα δεδομένα δεν συμβαδίζουν με τους περιορισμούς του συστήματος και άρα με την ορθολογική μορφή, τότε η καταχώριση των δεδομένων δεν είναι επιτυχημένη. Η καταχώριση του ασθενή επιτυγχάνεται μόνο όταν τα δεδομένα συμφωνούν με τους περιορισμούς. Το ίδιο συμβαίνει και στην περίπτωση όπου δεν συμπληρωθούν τα υπόλοιπα απαραίτητα στοιχεία, όπου και πάλι το σύστημα δεν θα δεχθεί την εγγραφή του ασθενούς.

Αναζήτηση Ασθενή

Εάν ο χρήστης του συστήματος – γιατρός ή μέλος ιατρικής ομάδας - επιθυμεί την αναζήτηση πληροφοριών και στοιχείων για ένα συγκεκριμένο ασθενή, μπορεί μέσω της εισαγωγής της ταυτότητας του ασθενούς να πραγματοποιήσει την αναζήτηση. Τα αποτελέσματα της αναζήτησης με βάση την ταυτότητα του ασθενή, που ήδη έχουν καταχωρηθεί στο σύστημα και στη ΒΔ, εμφανίζονται εφόσον γίνει η σωστή ταύτιση της ταυτότητας που αναζητά ο χρήστης, με κάποια από τις ταυτότητες που εμπεριέχονται στη

ΒΔ. Αν δεν υπάρξει αποτέλεσμα στην αναζήτηση, τότε αυτό συνεπάγεται ότι η ταυτότητα που αναζητούσε ο χρήστης δεν είναι καταχωρημένη στη ΒΔ.

Δημιουργία Συνάντησης Ασθενή

Με τη σωστή καταχώρηση του ασθενή στο σύστημα, τα στοιχεία του βρίσκονται στη λίστα με τους ασθενείς του συστήματος. Όταν ο ασθενής προσέλθει στην προγραμματισμένη συνάντηση με το γιατρό, εξουσιοδοτεί το γιατρό ώστε να μπορεί να έχει πρόσβαση στο φάκελό του. Ο γιατρός επιλέγει τον ασθενή και δημιουργεί μια συνάντηση. Ακολούθως για τη συνάντηση συμπληρώνει το λόγο επίσκεψης, τι είδους ασθενής είναι - νέος ασθενής ή καθιερωμένος - καθώς και άλλες λεπτομέρειες που αφορούν την επίσκεψη. Αφού γίνει η δημιουργία της συνάντησης, τότε ο χρήστης συνεχίζει την πλοήγησή του στο σύστημα με την τροποποίηση των υφιστάμενων στοιχείων του ασθενούς ή με τη συμπλήρωση της ανάλογης φόρμας και δεδομένων.

Τροποποίηση Στοιχείων/ Συμπλήρωση φορμών και δεδομένων Ασθενή

Για τα στοιχεία του ασθενή υπάρχουν δύο περιπτώσεις. Η πρώτη περίπτωση είναι όταν ο γιατρός επιθυμεί να τροποποιήσει τα δημογραφικά στοιχεία του ασθενή, ενώ η δεύτερη είναι η συμπλήρωση των φορμών του ασθενή ή και κάποια ασυμπλήρωτα στοιχεία. Όσον αφορά την πρώτη περίπτωση, η τροποποίηση των στοιχείων κάποιου ασθενούς στο φάκελο, πρέπει να γίνει με βάση τη συγκατάθεση του ασθενούς. Ακολούθως, επιλέγεται ο ασθενής μέσω της αναζήτησης που αναφέρθηκε παραπάνω. Στη συνέχεια, εφόσον εντοπιστεί ο ασθενής, επιλέγεται και έτσι εμφανίζεται ο φάκελός του, όπου με το πάτημα του σχετικού κουμπιού επεξεργασίας μπορεί να τροποποιήσει τα στοιχεία. Για τη δεύτερη περίπτωση και τη συμπλήρωση των φορμών του ασθενή, ο γιατρός πρώτα επιλέγει τον ασθενή και την επίσκεψη για την οποία θα συμπληρώσει στοιχεία. Έπειτα επιλέγει την κατάλληλη φόρμα προς συμπλήρωση. Η κατάλληλη φόρμα καθορίζεται κατά κάποιο τρόπο και από το λόγο της επίσκεψης του ασθενή. Η φόρμα συμπληρώνεται από το γιατρό, με την προϋπόθεση ότι τηρούνται οι απαραίτητοι περιορισμοί στην εισαγωγή των δεδομένων και άρα γίνεται η σωστή συμπλήρωσή της, και τότε τα δεδομένα αποθηκεύονται στο σύστημα.

Προσθήκη εγγράφων Ασθενή

Το σύστημα παρέχει τη δυνατότητα στους γιατρούς ή την ομάδα του γιατρού να προσαρτήσουν στο φάκελο του ασθενή σχετικά έγγραφα που τον αφορούν. Επιλέγεται αρχικά ο ασθενής και ακολούθως ο χρήστης μπορεί να προσθέσει τα αντίστοιχα έγγραφα στο φάκελο του ασθενή. Αναλυτικότερα, τα αρχεία που προστίθενται πρέπει είτε να είναι σε μορφή .pdf είτε εικόνες, ώστε να είναι εφικτή η μετατροπή τους σε περίπτωση εκτύπωσης, αποθήκευσης ή και απλής προβολής τους. Με την ενσωμάτωσή τους στον φάκελο του ασθενή, το κάθε έγγραφο καταχωρείται με ένα μοναδικό κωδικό, ενώ ταυτόχρονα μπορεί να προστεθούν και κάποιες σημειώσεις από τους χρήστες οι οποίες αφορούν το συγκεκριμένο αρχείο. Τονίζεται ότι για την εκτύπωση των εγγράφων απαιτείται πρώτα η συγκατάθεση του χρήστη, το ίδιο στην περίπτωση όπου η σχετική εξέταση παραπέμφθηκε από άλλο γιατρό.

Δημιουργία Γραφικών Παραστάσεων Ασθενή

Ο γιατρός για την καλύτερη παρατήρηση της πορείας του ασθενή μπορεί να δημιουργεί γραφικές παραστάσεις είτε με επιλεγμένες παραμέτρους από το φάκελο του ασθενή, είτε με στοιχεία που βρίσκονται στη ΒΔ και αφορούν παλαιότερα έτη σε συνδυασμό με τα στοιχεία του συστήματος. Με αυτό τον τρόπο ο γιατρός μπορεί να συγκρίνει τις παραμέτρους ώστε να έχει μια πιο ολοκληρωμένη εικόνα για την κατάσταση του ασθενή, ενώ ταυτόχρονα έχει μια συνολική εικόνα για την πορεία του ασθενή και την εξέλιξη της κατάστασής του.

Εκτύπωση Δεδομένων Επίσκεψης Ασθενή

Ο γιατρός μπορεί να εκτυπώσει τις ενονομαζόμενες εκθέσεις για τον κάθε ασθενή, δηλαδή να δημιουργήσει το έγγραφο το οποίο συνδυάζει στοιχεία μιας ή περισσότερων επισκέψεων για το συγκεκριμένο ασθενή, κατόπιν σχετικής έγκρισης από το χρήστη. Σε μορφή έκθεσης προς εκτύπωση συμπεριλαμβάνονται ακόμα και τα δημογραφικά στοιχεία του ασθενή εφόσον είναι απαραίτητο, καθώς και αλλα έγγραφα που υπάρχουν. Ο εντοπισμός του ασθενή γίνεται μέσω αναζήτησης με τον αριθμό της ταυτότητας όπως και πριν. Ακολούθως, ο χρήστης επιλέγει το περιεχόμενο της σχετικής προς εκτύπωση

έκθεσης. Το κουμπί που δημιουργεί το έγγραφο όταν πατηθεί εκ νέου παρουσιάζεται το τελικό έγγραφο στο χρήστη, το οποίο μπορεί να εκτυπωθεί ή να αποθηκευτεί.

Ελεγχόμενη Πρόσβαση στο Σύστημα

Η ασφάλεια και η διατήρηση των ιατρικών και προσωπικών δεδομένων του ασθενή αποτελεί την πιο σημαντική απαίτηση του συστήματος, αφού τα δεδομένα αυτά αφορούν αυστηρώς τον ασθενή και είναι άκρως εμπιστευτικά μόνο για το γιατρό και την ομάδα του. Για το λόγο αυτό, η πρόσβαση κάποιου χρήστη στο σύστημα πρέπει να ελέγχεται, ενώ ταυτόχρονα με την ιδιότητα του κάθε χρήστη θα υπάρχει ο αντίστοιχος περιορισμός πρόσβασης στα στοιχεία του συστήματος και της ΒΔ.

Ενημέρωση μέσω του Συστήματος

Ο πολίτης – κάτοχος του ΗΦΠ, μέσω της διαδικτυακής εφαρμογής μπορεί να ενημερώνεται για τις διάφορες αλλαγές και εξελίξεις στο παρόν και στο μέλλον στον τομέα της υγείας, για ιατρικά επιτεύγματα, για τις νέες μεθόδους πρόληψης ασθενειών και οτιδήποτε αφορά τον τομέα της ιατρικής πρόληψης και θεραπείας. Η εφαρμογή θα ενημερώνεται αυτόματα με βάση τον παγκόσμιο ιστό και θα ενημερώνει με τη σειρά της το χρήστη με σχετικά μηνύματα στη διαπροσωπεία χρήστη. Με αυτό τον τρόπο ο χρήστης θα μπορεί και να επιλέγει τα άρθρα τα οποία θα διαβάζει, και θα είναι σε θέση να ξεχωρίσει τις παλιές από τις νέες ειδήσεις.

Βασικό αλλά και εξίσου σημαντικό είναι η απαγόρευση και η αποτροπή της πρόσβασης σε χρήστες μη εξουσιοδοτημένους, κι αυτό γιατί τα δεδομένα που εμπεριέχει το σύστημα κρίζουν σοβαρότητας αφού συγκαταλέγονται στα προσωπικά δεδομένα. Άτομο μη εξουσιοδοτημένο, για κανένα λόγο και αιτία δεν θα πρέπει να έχει την δυνατότητα να εκτελέσει την οποιαδήποτε λειτουργία στο σύστημα (αντιγραφής, τροποποίησης ή διαγραφής δεδομένων του ασθενή) πράγμα που ισοδυναμεί με την καθολική απαγόρευση πρόσβασης στο σύστημα. Για τον ίδιο λόγο, οι χρήστες πέραν του πολίτη-κατόχου, έχουν περιορισμένη πρόσβαση, αφού αν και εξουσιοδοτημένοι χρήστες δεν θα πρέπει να έχουν πρόσβαση σε δεδομένα του φακέλου που δεν τους αφορούν. Αυτοσκοπός του συστήματος είναι ο πρώτιστος έλεγχος για τη διασφάλιση των πληροφοριών του συστήματος, ώστε να αποφευχθούν κακόβουλες μεταποιήσεις σε στοιχεία του ασθενή

και να υπάρχει ασφάλεια και προστασία των ιατρικών αλλά και προσωπικών δεδομένων των ασθενών γενικότερα.

4.6 Χαρακτηριστικά Χρηστών

Οι χρήστες της εφαρμογής διαχωρίζονται στις πιο κάτω κατηγορίες:

1. Πολίτης (Χρήση του front office)
2. Ιατρός και Ιατρική ομάδα (Χρήση του front office)
3. Διαχειριστής (Χρήση του back office)

Η ανάπτυξη της διαδικτυακής αυτής εφαρμογής στοχεύει στη βελτίωση της καταγραφής των ιατρικών δεδομένων του πολίτη μέσω ολοκληρωμένων καταχωρήσεων, ευανάγνωστων και προσιτών σημειώσεων από όλους τους εξουσιοδοτημένους χρήστες, κάτι που πρακτικά απουσιάζει από την τωρινή κατάσταση των ιατρικών φακέλων στα νοσοκομειακά κέντρα. Ως εκ τούτου, θα έχουμε ποιοτικότερη παροχή φροντίδας για τον ασθενή, αφού τα έγγραφα στο φάκελο θα είναι εξατομικευμένα για το κάτοχο του φακέλου. Τέλος, με βάση τη δομή και το περιεχόμενό του, θα επιλύσει προβλήματα που αντιμετωπίζουμε σήμερα σε μεγάλο βαθμό όπως για παράδειγμα η άσκοπη επανάληψη εξετάσεων από τον ασθενή, η ακύρωση της προγραμματισμένης συνάντησης με το γιατρό λόγω σύγκρουσης των ωρών με άλλους ασθενείς αλλά και η κατάχρηση στα προτεινόμενα από το γιατρό φάρμακα. Τα πάντα θα καταγράφονται και θα ελέγχονται από το σύστημα.

Προκειμένου το σύστημα να είναι προσιτό σε όλους τους ενδεδειγμένους χρήστες, πρέπει να προάγει ένα φιλικό περιβάλλον αλληλεπίδρασης. Γι' αυτό το λόγο, η υλοποίηση λαμβάνει υπόψη της την άγνοια κάποιων χρηστών γύρω από τη γενικότερη λειτουργία των πληροφοριακών συστημάτων.

1. Πολίτης

Ο πολίτης, είναι ο κάτοχος της διαδικτυακής εφαρμογής. Είναι ο μοναδικός χρήστης που θα έχει καθολική πρόσβαση σε όλα τα μέρη του ΗΦΠ. Εντούτοις, δεν είναι σε θέση να κάνει αλλαγές σε οτιδήποτε στοιχεία είναι καταχωρημένα από το γιατρό, πέραν από τα

δημογραφικά στοιχεία τα οποία μπορεί να καταχωρήσει και ο ίδιος. 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 πολίτης 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. Με τον ίδιο τρόπο, δεν χρειάζεται να έχει κάποιο ιατρικό υπόβαθρο για να κατανοεί τα στοιχεία που καταχωρεί ο γιατρός, αφού θα τον ενημερώνει ο γιατρός στις προγραμματισμένες συναντήσεις τους, αλλά και η ίδια η εφαρμογή μέσω του παγκόσμιου ιστού.

2. Ιατρός και Ιατρική ομάδα

Ο κάθε ειδικευμένος γιατρός με την ομάδα που τον πλαισιώνει, δηλαδή νοσοκόμες, νοσηλεύτες και εξειδικευμένο προσωπικό, έχουν μερική πρόσβαση στο σύστημα. Συγκεκριμένα, μπορούν να καταχωρούν/ επεξεργάζονται τα δημογραφικά στοιχεία του ασθενή με πληροφορίες που θεωρούν ότι είναι αναγκαίες για το προφίλ του. Ακόμα, σε ότι αφορά την ειδικότητά τους και μόνο, μπορούν να ελέγχουν το ιστορικό του ασθενή και να χρησιμοποιούν τις εξετάσεις του, μόνο με την έγκριση του κατόχου. Εάν ο πολίτης δεν δώσει τη συγκατάθεσή του, τότε η εφαρμογή δεν είναι προσβάσιμη για κανένα από τους χρήστες. Ο γιατρός και η ομάδα του, διαθέτουν ιατρικές γνώσεις στην ειδικότητά τους, αλλά δεν είναι αναγκαίο να έχουν γνώσεις και σε θέματα χρήσης λογισμικού. Αρκεί όπως και ο πολίτης, να έχουν μια γενικότερη αντίληψη των συστημάτων.

3. Διαχειριστής

Ο Διαχειριστής της εφαρμογής στον παρόν στάδιο θα είναι ο παροχέας της εφαρμογής. Σαν διαχειριστής έχει πρόσβαση σε όλα τα μέρη της εφαρμογής και πιο αναλυτικά έχει την δυνατότητα τροποποίησης και προσθήκης λειτουργιών στην εφαρμογή καθώς και την ευθύνη διαχείρισης της. Έτσι αναπόφευκτα πρέπει να είναι ενημερωμένος για τις απαιτήσεις που έχει η εφαρμογή όσον αφορά το διαδίκτυο και τη διαχείριση βάσης δεδομένων.

Η αλληλεπίδραση χρήστη-εφαρμογής πρέπει να διευκολύνει και να βοηθά στη γρήγορη εκμάθηση του τρόπου λειτουργίας της εφαρμογής για την καλύτερη χρήση της από τους χρήστες.

4.7 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. 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 και να επιτυγχάνει το σκοπό του γρήγορα, αποτελεσματικά και χωρίς ιδιαίτερη δυσκολία.

Τέλος, η εφαρμογή θα πρέπει να ανταποκρίνεται στα αιτήματα των χρηστών άμεσα, χωρίς καθυστερήσεις και πάντα με ολοκλήρωση του αιτήματος που γίνεται.

Κεφάλαιο 5

Σχεδιασμός Συστήματος, Υλοποίηση

5.1 Εισαγωγή

5.2 Πλατφόρμα FI-STAR

5.3 Specific Enablers (SE)

5.3.1 EPSOS SE

5.3.2 PACS SE

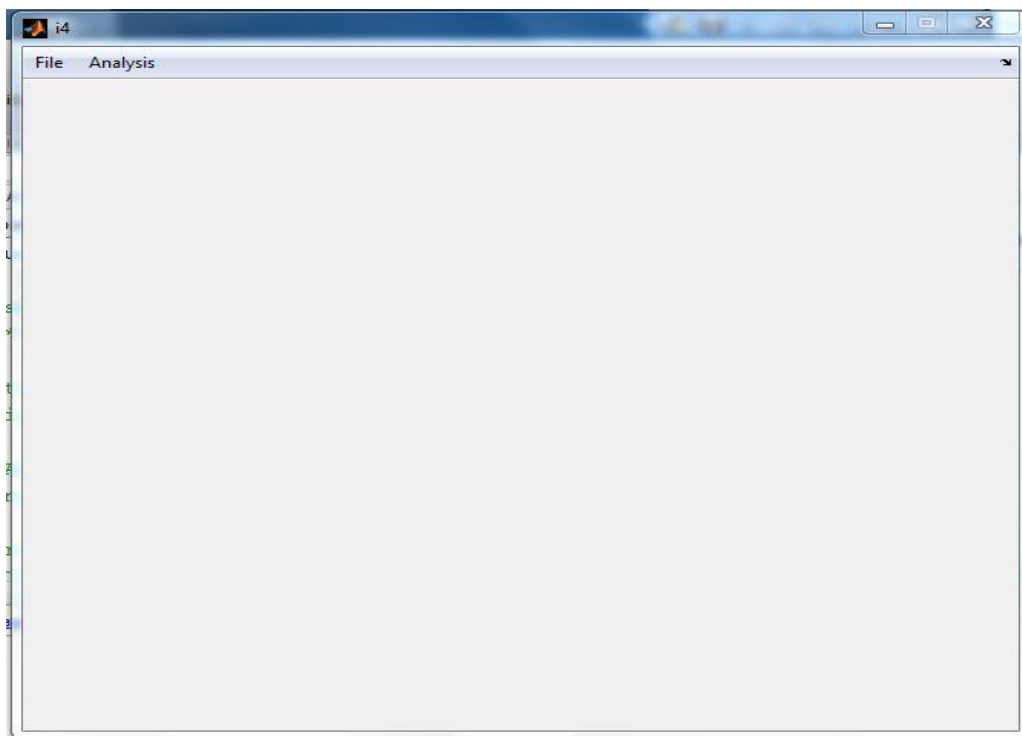
5.3.3 EHR SE

5.4 Σχεδιασμός Διαδραστικού Συστήματος

5.5 Φόρμες Τελικού Συστήματος

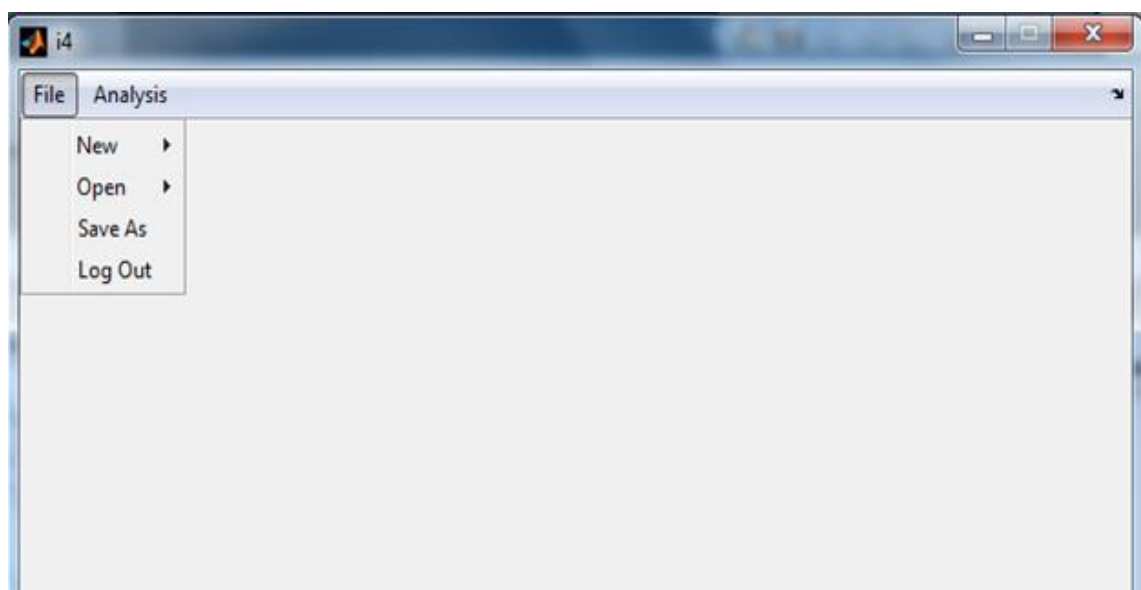
5.1 Εισαγωγή

Σε αυτό το κεφάλαιο γίνεται μια περιληπτική περιγραφή των ενεργειών που έγιναν για τον σχεδιασμό και την υλοποίηση της εφαρμογής σε ένα πρωταρχικό στάδιο, βασισμένα στις απαιτήσεις που καταγράφηκαν κατά τη φάση Ανάλυσης Απαιτήσεων. Στον σχεδιασμό συστήματος και υλοποίηση περιγράφονται με στιγμιότυπα της οθόνης το αποτέλεσμα της εκτέλεσης μερικών λειτουργιών της εφαρμογής στη Matlab. Για κάθε λειτουργία από τους χρήστες, θα υπάρξει μια λεπτομερής περιγραφή της στην εφαρμογή. Όπως είναι γνωστό, ο καθορισμός των προδιαγραφών θα βοηθήσει στον έλεγχο της εκάστοτε λειτουργίας για αποφυγή λαθών και αμφιβολιών στην εγκατάσταση, παράδοση και χρήση της εφαρμογής από τους προβλεπόμενους χρήστες της.



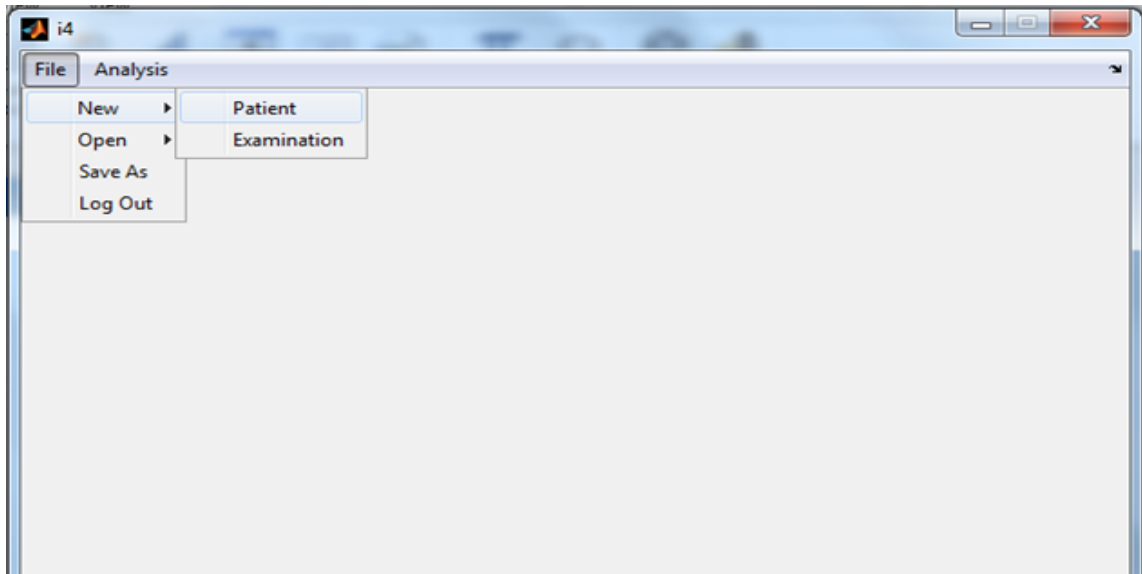
Εικόνα 1 Αρχική Οθόνη

Η κεντρική σελίδα του συστήματος, παρουσιάζει το μενού επιλογών υπό τη μορφή task bar με ενσωματωμένες επιλογές. Η οθόνη αυτή θα εμφανίζεται στο χρήστη αμέσως μετά τον έλεγχο των διακριτικών του χρήστη για ταυτοποίηση τόσο του τύπου του χρήστη όσο και των αναγνωριστικών του. Ο χρήστης στο στάδιο αυτό έχει δύο επιλογές.



Εικόνα 2 Μενού Πλοήγησης – File

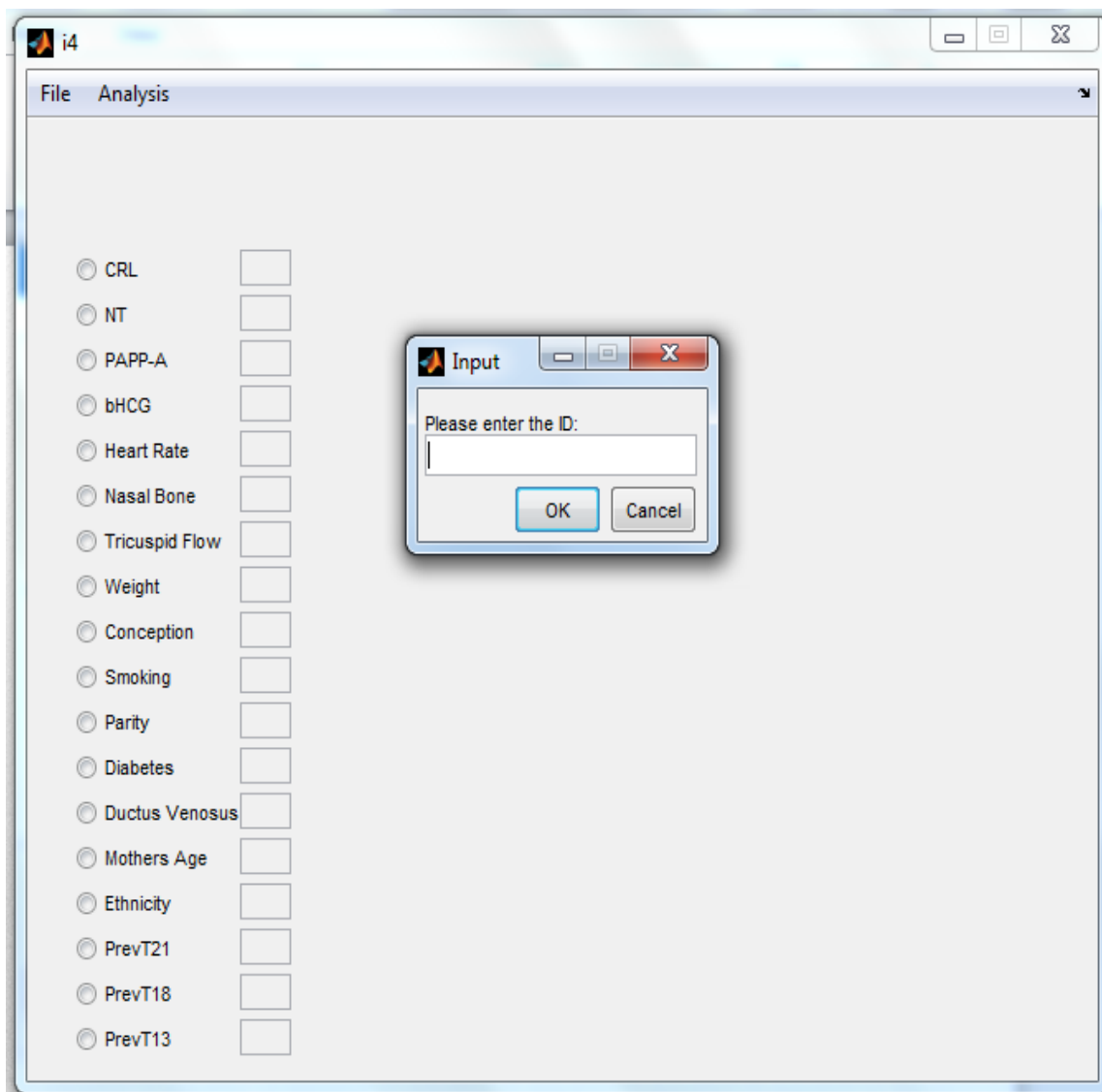
Με το πάτημα της επιλογής File, στο χρήστη εμφανίζονται οι ενδεδειγμένες επιλογές που του δίνει το σύστημα και που ανταποκρίνονται σε συγκεκριμένες λειτουργίες του συστήματος. Οι επιλογές που έχει ο χρήστης είναι New, Open, Save As και Log Out. Όπως μπορούμε να δούμε και από την Εικόνα 2, οι επιλογές New και Open ενσωματώνουν περεταίρω επιλογές, τις οποίες θα αναλύσουμε στη συνέχεια.



Εικόνα 3 Μενού Επιλογής File - Επιμέρους Επιλογές New

Η επιλογή New, ενσωματώνει δύο περαιτέρω επιλογές, Patient και Examination. Όπως υποδηλώνουν και τα ονόματά τους, αναφέρονται στην καταχώρηση ενός νέου ασθενή ή μιας νέας εξέτασης για τον τρέχον ασθενή.

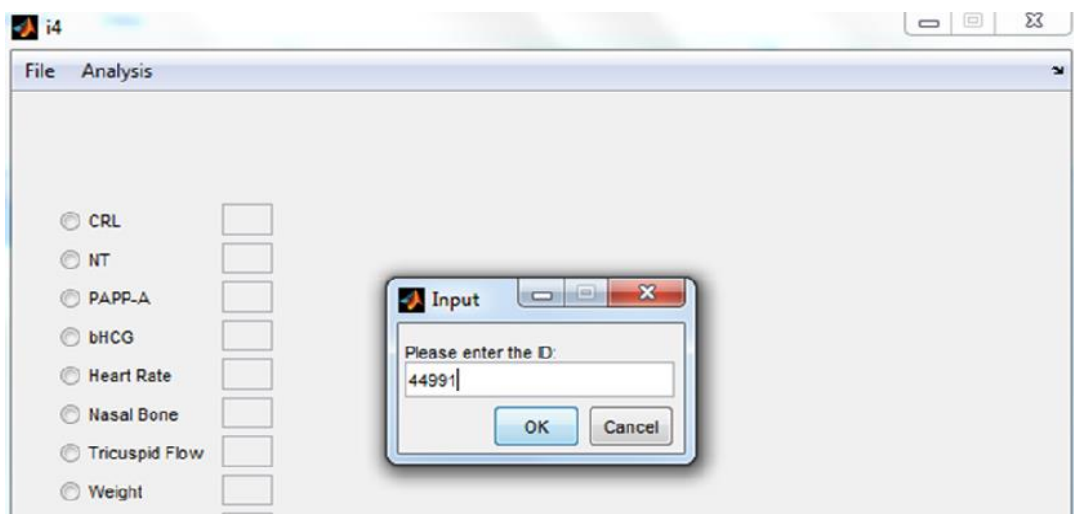
Με το πάτημα της επιλογής Patient, στο χρήστη εμφανίζεται η οθόνη εισαγωγής της ταυτότητας του νέου ασθενή, όπως απεικονίζεται στη συνέχεια.



Εικόνα 4 Προσθήκη νέου ασθενή - Εισαγωγή Ταυτότητας

Αφότου ο χρήστης εισάγει την ταυτότητα του ασθενή στο σύστημα, πρέπει να συμπληρώσει τις τιμές των παραμέτρων που εμφανίζονται στο πίσω μέρος της οθόνης και αφορούν αποκλειστικά και μόνο τον ασθενή στον οποίο ανταποκρίνεται ο αριθμός ταυτότητας που εισάχθηκε.

Με την εισαγωγή του αριθμού ταυτότητας, ο χρήστης πατά την επιλογή OK προκειμένου να συνεχίσει με τη συμπλήρωση των παραμέτρων του ασθενή. Σε αντίθετη περίπτωση μπορεί να πατήσει Cancel για ακύρωση της τρέχουσας επιλογής του και επαναπροσαρμογή του στόχου του στο σύστημα.



Εικόνα 5-1 Εισαγωγή ταυτότητας νέου ασθενή

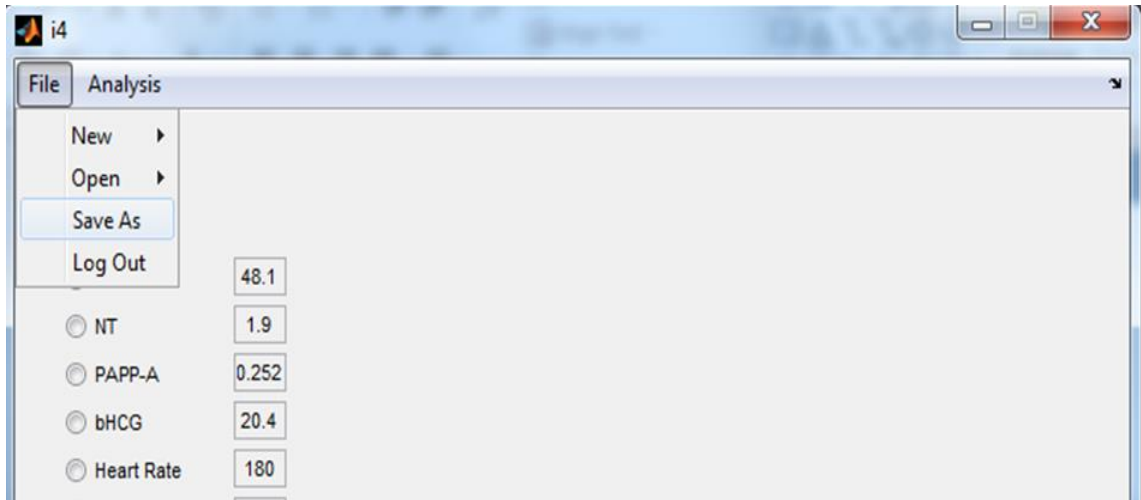
Η συμπλήρωση της ταυτότητας του ασθενή (Εικόνα 5-1) και η συμπλήρωση των παραμέτρων που αφορούν τον ασθενή (Εικόνα 5-2).

The screenshot shows the 'i4' software window with the 'Analysis' menu selected. The patient ID '44991' is displayed at the top. Below it, a list of medical parameters is shown, each with a radio button and a numerical input field containing a value:

Parameter	Value
☐ CRL	48.1
☐ NT	1.9
☐ PAPP-A	0.252
☐ bHCG	20.4
☐ Heart Rate	180
☐ Nasal Bone	0
☐ Tricuspid Flow	0
☐ Weight	66.0
☐ Conception	0
☐ Smoking	0
☐ Parity	0
☐ Diabetes	0
☐ Ductus Venosus	1.301
☐ Mothers Age	30.1
☐ Ethnicity	0
☐ PrevT21	0
☐ PrevT18	0
☐ PrevT13	0

Εικόνα 5-2 Εισαγωγή παραμέτρων ασθενή

Επόμενο στάδιο από την εισαγωγή των δεδομένων του ασθενή, είναι η αποθήκευση των δεδομένων αυτών, για να καταχωρηθεί ο ασθενής στην ΒΔ. Για τη λειτουργία αυτή, ο χρήστης χρησιμοποιεί και πάλι το μενού επιλογών της εντολής File, επιλέγοντας αυτή τη φορά την εντολή Save As.

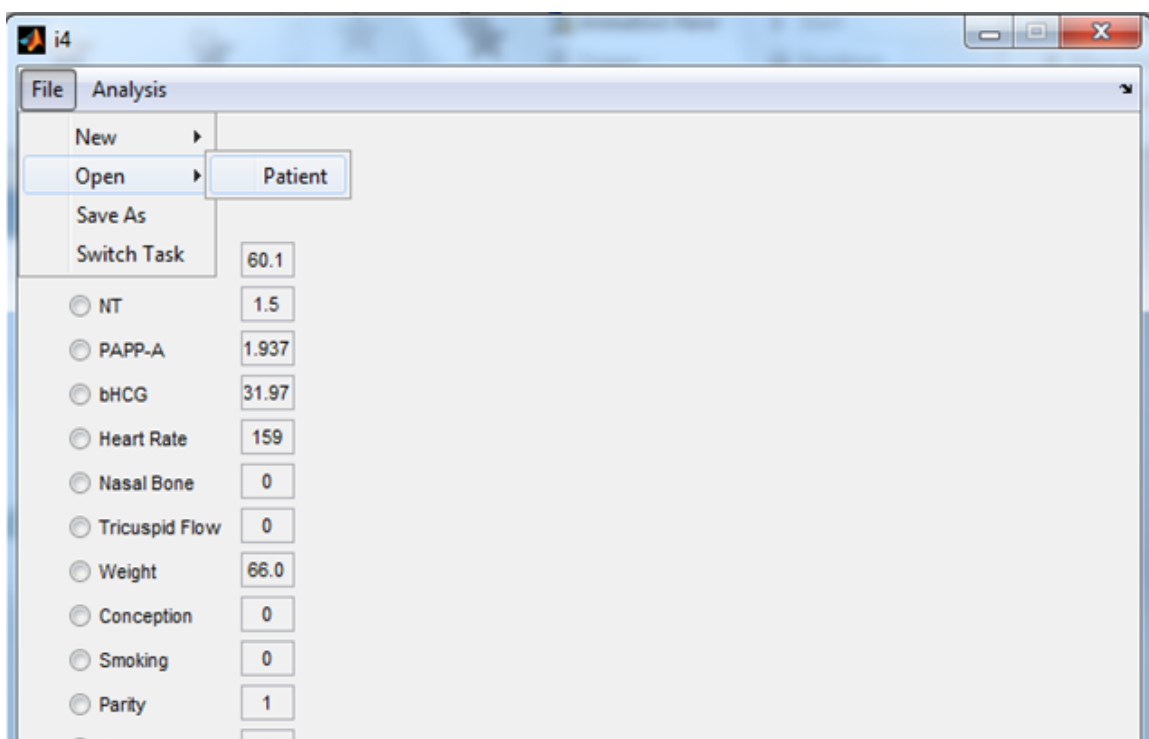


Εικόνα 6 Μενού Επιλογών File - Save As

Στο στάδιο αυτό αξίζει να αναφέρουμε ότι η ΒΔ που χρησιμοποιούμε είναι σε μορφή Excel και άρα τα στοιχεία του ασθενούς αποθηκεύονται υπό αυτή τη μορφή.

Εάν για οποιοδήποτε λόγο ο χρήστης θέλει να εξέλθει από την οθόνη αυτή και να προχωρήσει σε άλλη λειτουργία του συστήματος, πρέπει να επιλέξει την εντολή Log Out από το File Menu. Ο χρήστης δεν μπορεί να προχωρήσει με οποιοδήποτε άλλο τρόπο σε κάποια άλλη οθόνη του συστήματος αλλά ούτε και να εκτελέσει κάποια άλλη λειτουργία, καθώς το σύστημα του εμφανίζει μήνυμα αποτυχίας της ενέργειάς του. Οι δραστηριότητες αυτές περιγράφονται απεικονιστικά στη συνέχεια.

Η Εικόνα 7 δείχνει την προσπάθεια του χρήστη να εμφανίσει στην οθόνη πληροφορίες για κάποιο άλλο ασθενή, ενώ στην οθόνη εμφανίζονται τα δεδομένα του τρέχοντος ασθενούς, μέσω της επιλογής Open από το File Menu επιλογών. Το σύστημα εμφανίζει το μήνυμα όπως φαίνεται στην Εικόνα 2.7 όπου ενημερώνει το χρήστη ποια ενδιάμεση λειτουργία πρέπει να προηγηθεί, ώστε να μπορέσει να αλλάξει δεδομένα/ οθόνη στο σύστημα.

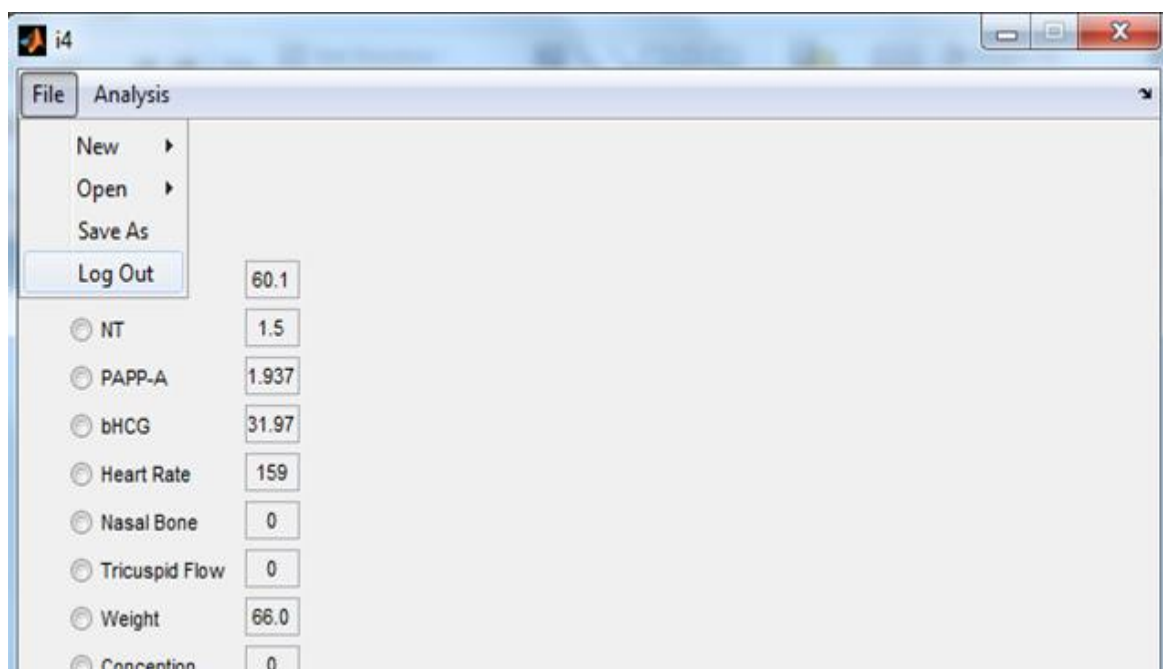


Εικόνα 7 Μενού Επιλογών File – Open Patient



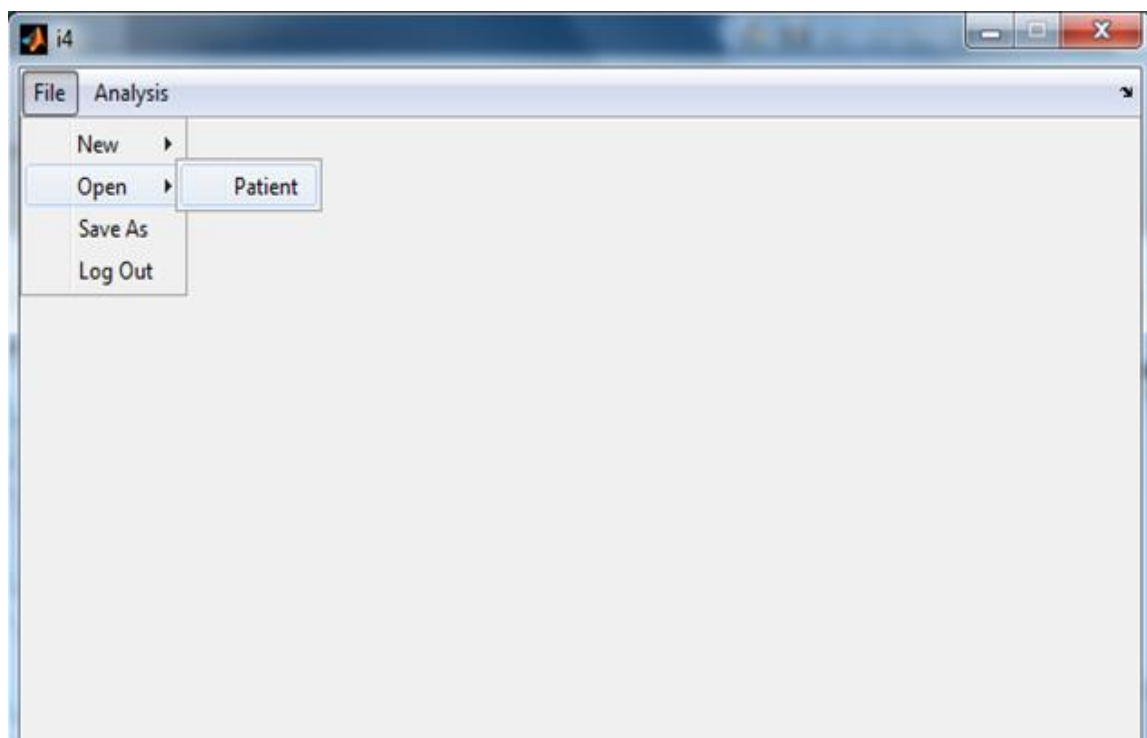
Εικόνα 8 Μήνυμα σφάλματος ροής

Ο χρήστης προκειμένου να συνεχίσει την πλοήγησή του στο σύστημα, επιλέγει την εντολή Log Out, από το File menu (Εικόνα 8). Με τον τρόπο αυτό το σύστημα μεταφέρει το χρήστη στην κεντρική οθόνη του συστήματος – Εικόνα 1 – από την οποία ο χρήστης μπορεί να συνεχίσει την εκτέλεση των ενεργειών του για επίτευξη του στόχου του.



Εικόνα 9 Μενού Επιλογών File - Log Out

Στην περίπτωση όπου ο χρήστης επιθυμεί να ενημερώσει ή απλά να διαβάσει τις καταχωρημένες στη ΒΔ πληροφορίες ενός καθιερωμένου ασθενή, αρκεί να επιλέξει την εντολή Open από το File menu. Ο χρήστης επιλέγει την ενσωματωμένη εντολή Patient προκειμένου να εμφανίσει στην οθόνη πληροφορίες για ένα καταχωρημένο ασθενή, όπως φαίνεται και στην Εικόνα 10.

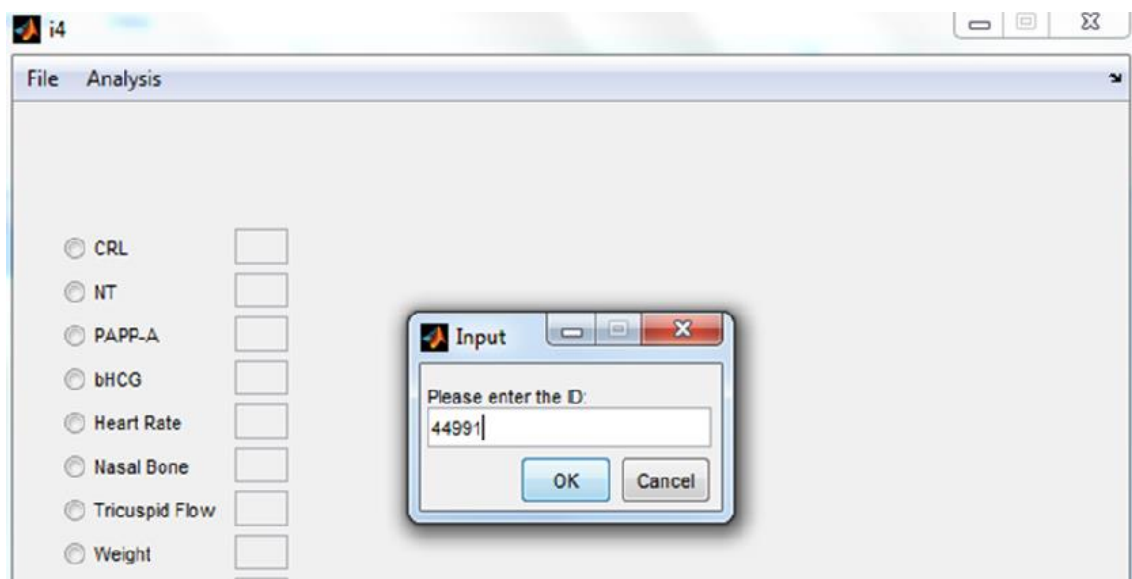


Εικόνα 10 Μενού Επιλογών File- Open Patient

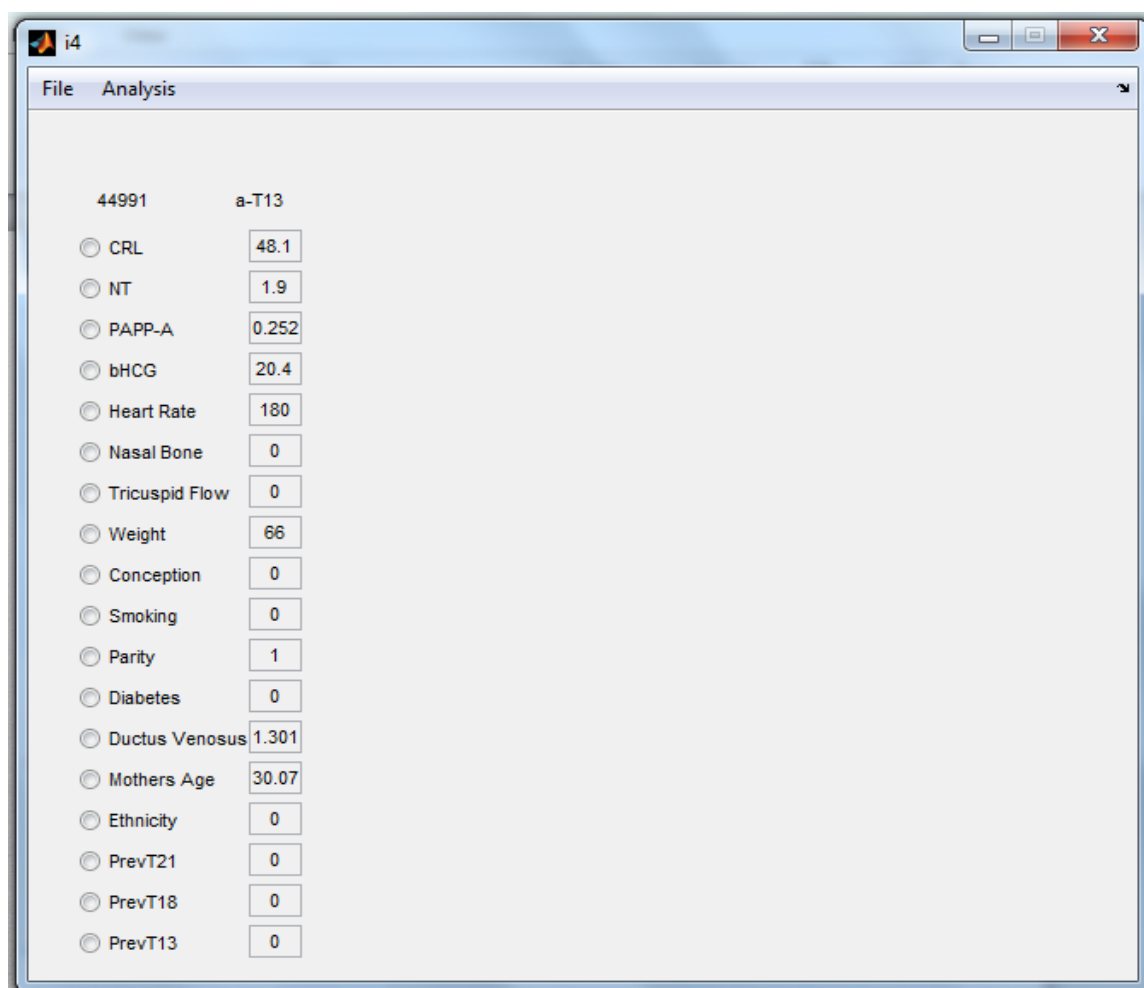
Για την εύρεση συγκεκριμένου ασθενή, το σύστημα χρησιμοποιεί τη μοναδικότητα που χαρακτηρίζει τον αριθμό ταυτότητας του ασθενούς. Έτσι, η εισαγωγή της ταυτότητας του ασθενούς διαδέχεται την επιλογή Open Patient. Για το λόγο αυτό, εμφανίζεται στην οθόνη του χρήστη η διεπιφάνεια Εισαγωγής Ταυτότητας – Εικόνα 11.

Πρακτικά, εισάγοντας την ταυτότητα, το σύστημα ψάχνει στη ΒΔ την ύπαρξη ή όχι του συγκεκριμένου αριθμού. Εφόσον η ταυτότητα είναι καταχωρημένη στη ΒΔ, τότε εμφανίζονται οι τιμές των παραμέτρων που χαρακτηρίζουν τον ασθενή στην οθόνη όπως μπορούμε να δούμε στην Εικόνα 12. Σε αντίθετη περίπτωση, η αναζήτηση αποτυγχάνει και δεν επιστρέφεται οτιδήποτε στην οθόνη.

Ο χρήστης με τον ίδιο τρόπο όπως και πριν, μπορεί να τροποποιήσει τις τιμές των παραμέτρων, εφόσον εμφανιστούν στην οθόνη και ακολούθως να αποθηκεύσει τις αλλαγές στη ΒΔ.



Εικόνα 11 Εισαγωγή ταυτότητας ασθενή για εύρεση καταχωρημένου ασθενή



44991	a-T13
☐ CRL	48.1
☐ NT	1.9
☐ PAPP-A	0.252
☐ bHCG	20.4
☐ Heart Rate	180
☐ Nasal Bone	0
☐ Tricuspid Flow	0
☐ Weight	66
☐ Conception	0
☐ Smoking	0
☐ Parity	1
☐ Diabetes	0
☐ Ductus Venosus	1.301
☐ Mothers Age	30.07
☐ Ethnicity	0
☐ PrevT21	0
☐ PrevT18	0
☐ PrevT13	0

Εικόνα 12 Εμφάνιση παραμέτρων καταχωρημένου ασθενή

Ακολούθως θα ασχοληθούμε με την επόμενη σε σειρά επιλογή του task bar menu, η οποία αφορά τις λειτουργίες που σχετίζονται με τη δημιουργία γραφικών παραστάσεων μετά τη χρήση των δεδομένων που είναι καταχωρημένα στη ΒΔ. Για το λόγο αυτό, το όνομα της εντολής αυτής στο μενού ορίστηκε ως Analysis.

Μέσω της λειτουργίας αυτής, ο χρήστης του συστήματος μπορεί να συσχετίζει γραφικά τις μετρήσεις ως προς κάθε παράμετρο που αφορά τον ασθενή σε σχέση με τους μέσους όρους των τιμών που σχηματίζονται σε σύγκριση με τα δεδομένα της ΒΔ. Οι τιμές αυτές θα εξαχθούν ως συμπεράσματα από την Ατομική Διπλωματική Εργασία που εκπονείται από τον συμφοιτητή μου Γιώργο Ξενοφώντος και θα παρουσιάζονται μέσω του παρόντος συστήματος.

Η επιλογή αυτή χρησιμοποιείται σε σχέση με τις παραμέτρους του ασθενή που εμφανίζεται στην οθόνη τη δεδομένη στιγμή. Πατώντας την εντολή Analysis,

εμφανίζεται η επιλογή Statistics η οποία περιλαμβάνει εξ' ολοκλήρου τη λειτουργικότητα γύρω από τις γραφικές παραστάσεις.

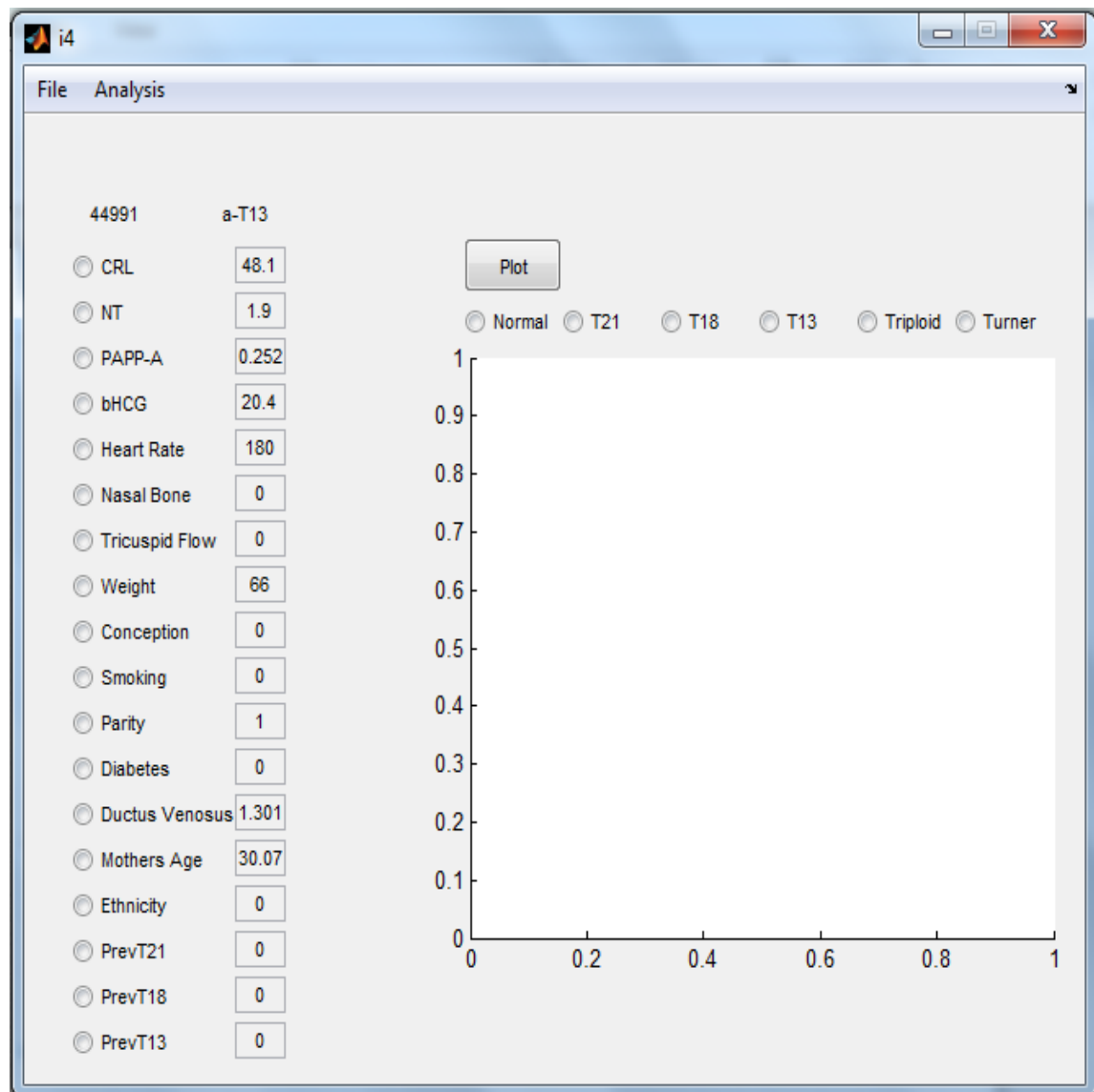
44991	a-T13
☐ CRL	48.1
☐ NT	1.9
☐ PAPP-A	0.252
☐ bHCG	20.4
☐ Heart Rate	180
☐ Nasal Bone	0
☐ Tricuspid Flow	0
☐ Weight	66
☐ Conception	0
☐ Smoking	0
☐ Parity	1
☐ Diabetes	0
☐ Ductus Venosus	1.301
☐ Mothers Age	30.07
☐ Ethnicity	0
☐ PrevT21	0
☐ PrevT18	0
☐ PrevT13	0

Εικόνα 13 Μενού Επιλογών - Analysis

Με το πάτημα της επιλογής Statistics εμφανίζονται στην οθόνη του χρήστη οι άξονες για τις γραφικές παραστάσεις καθώς επίσης και μια σειρά από κουμπιά τα οποία θα αναλύσουμε πιο κάτω.

Αναλυτικότερα, τα κουμπιά αυτά είναι: Plot, Normal, T21, T18, T13, Triploid και Turner. Πέραν του κουμπιού Plot, τα υπόλοιπα πέντε, έχουν τη μορφή radio buttons,

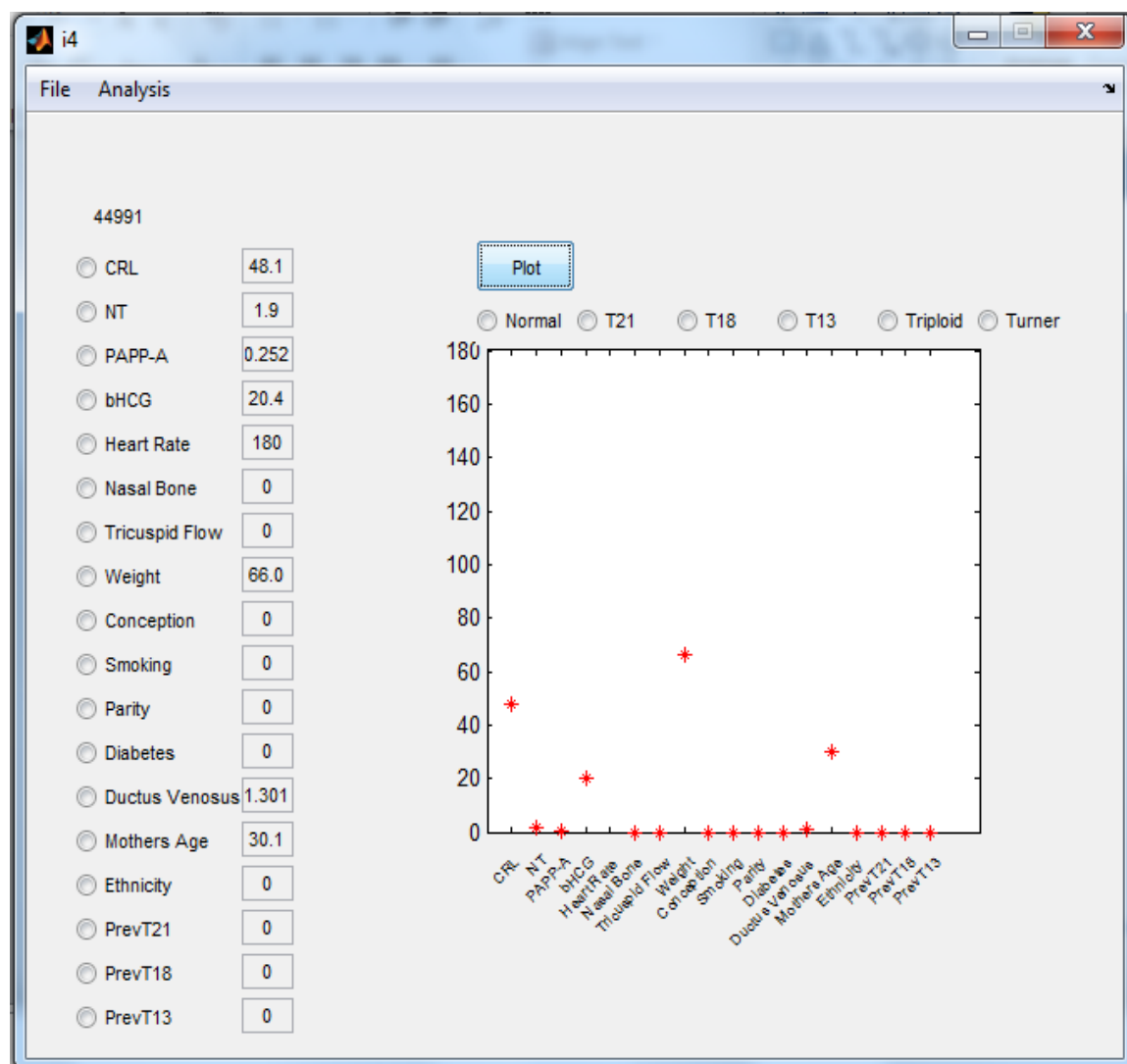
αφορούν παθήσεις σχετικές με τα έμβρυα, κάτι που πρακτικά προσπαθούμε να ανιχνεύσουμε κατά τους προγεννητικούς ελέγχους.



Εικόνα 14 Εμφάνιση Γραφήματος

Το κουμπί Plot, τοποθετεί τις τιμές των παραμέτρων του ασθενή στους άξονες με κόκκινα στίγματα στις αντίστοιχες αριθμητικές τιμές. Οι άξονες προσαρμόζονται με βάση τις τιμές των παραμέτρων. Για ευκολία στην ανάγνωση των αποτελεσμάτων από το χρήστη, στον οριζόντιο άξονα τοποθετούνται τα ονόματα των παραμέτρων, έτσι όπως αυτά είναι καταχωρημένα στη ΒΔ. Επομένως έτσι επιτυγχάνεται η πλήρης συσχέτιση και επαλήθευση των δεδομένων.

Στην Εικόνα 15 – 1 φαίνονται όλα όσα αναφέρθηκαν παραπάνω. Σημειώνεται ότι το σύστημα ασχολείται κυρίως με τις παραμέτρους που είναι αριθμητικές και μεταβάλλονται, ενώ σε δευτερεύοντα ρόλο ασχολείται με τις παραμέτρους που αντιστοιχούν σε τύπο 0/ 1 ή αλλιώς True/ False. Κι αυτό γιατί από τις True/ False παραμέτρους δεν μπορούμε να εξάγουμε ακριβή συμπεράσματα.

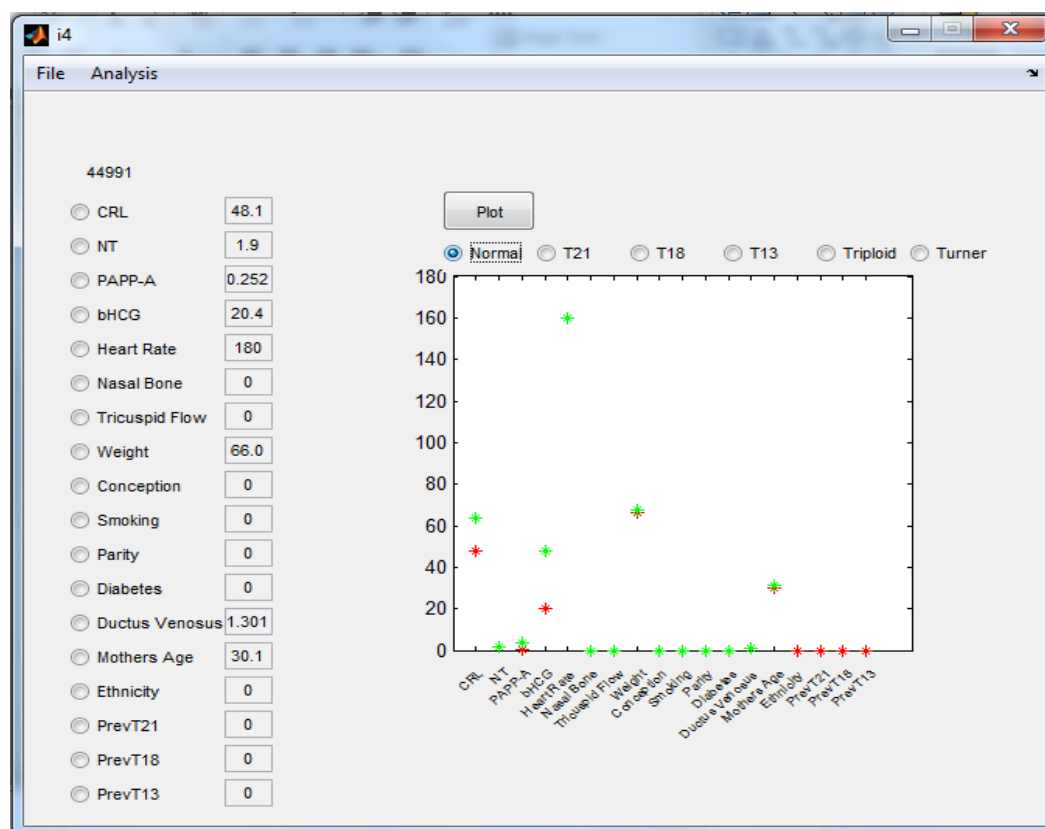


Εικόνα 15 – 1 Απεικόνιση παραμέτρων ασθενή στο γράφημα (κόκκινο χρώμα)

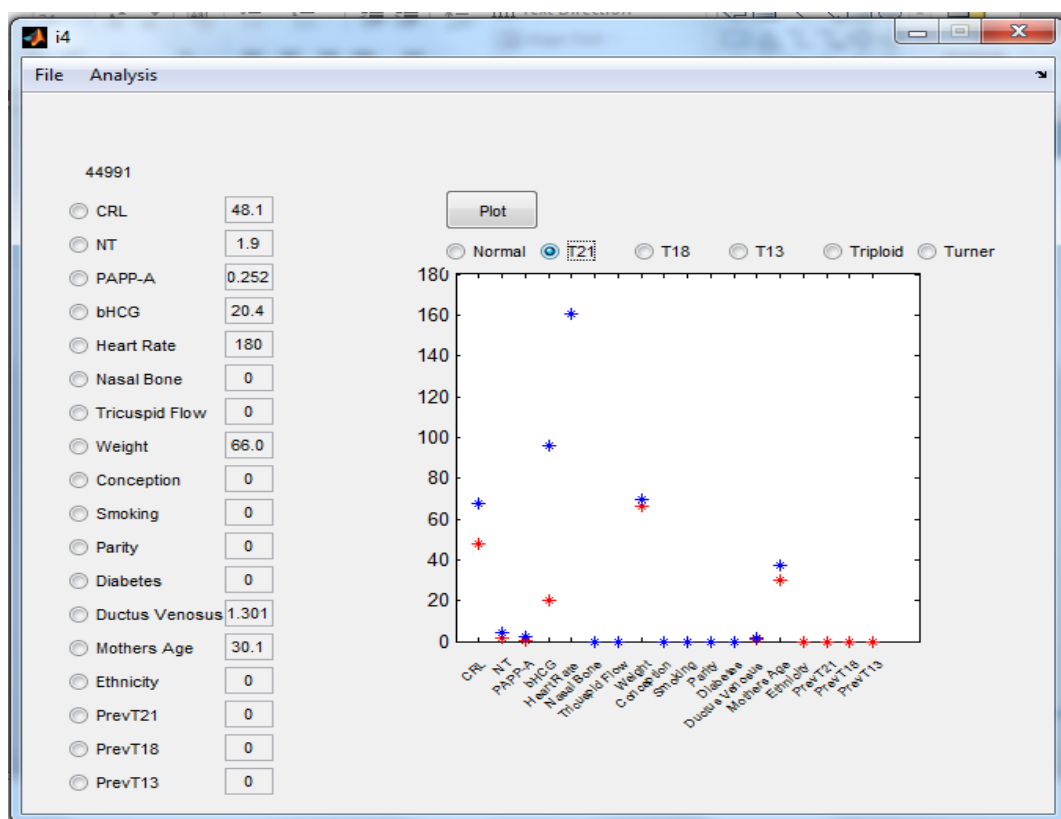
Το Radio Button με την ετικέτα Normal, εμφανίζει στην οθόνη τις φυσιολογικές τιμές ενός εμβρύου, κατά μέσο όρο με δείγμα τα δεδομένα στην υπάρχουσα βάση, ώστε το έμβρυο να γεννηθεί χωρίς κάποια χρωμοσωμική ανωμαλία. Οι μετρήσεις αυτές εμφανίζονται με το πάτημα του συγκεκριμένου κουμπιού με πράσινο χρωματισμό, ενώ διατηρούνται ταυτόχρονα οι μετρήσεις στους άξονες που αφορούν τις τρέχουσες τιμές

παραμέτρων του ασθενή (Εικόνα 15 – 2). Αποδεδεσμεύοντας το κουμπί, οι μετρήσεις των παραμέτρων για τα φυσιολογικά έμβρυα δεν εμφανίζονται πλέον στους άξονες.

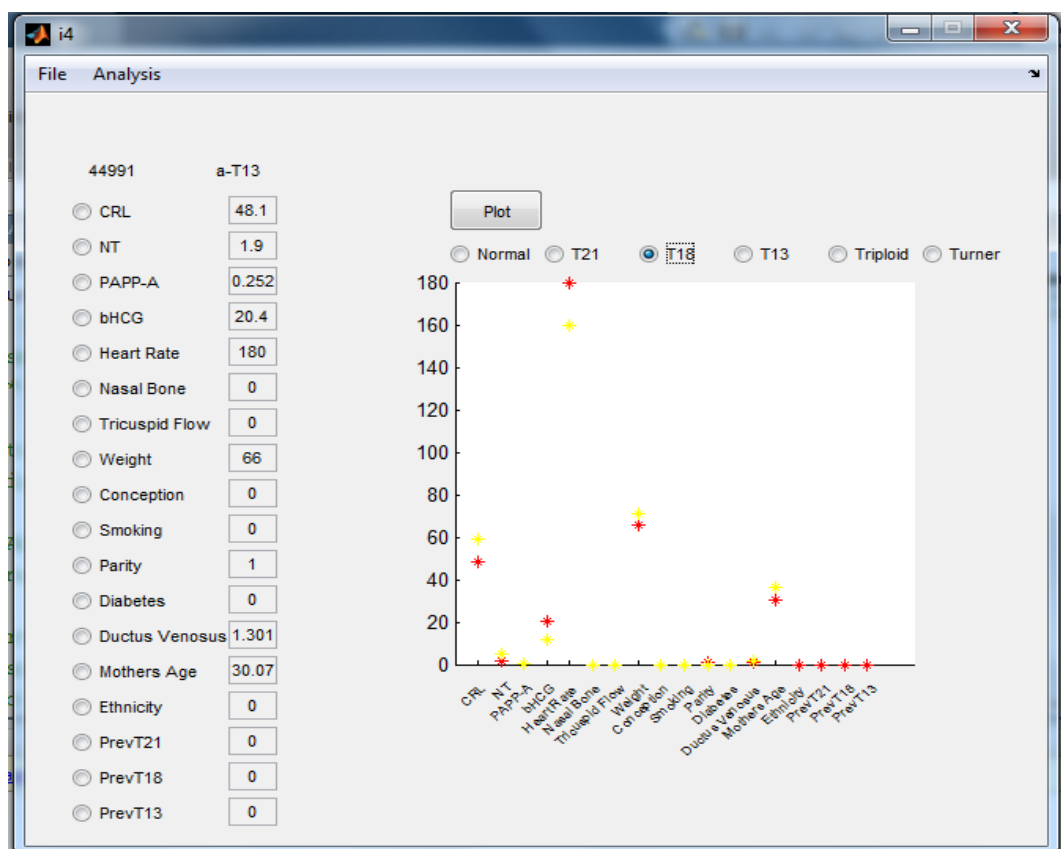
Κατά παρόμοιο τρόπο λειτουργούν και τα υπόλοιπα Radio Buttons, εμφανίζοντας τις μετρήσεις που υποδηλώνουν οι ετικέτες τους. Συγκεκριμένα, το κουμπί T21 εμφανίζει τις μετρήσεις που έχουν οι παράμετροι που εξετάζονται κατά τον προγεννητικό έλεγχο στη συγκεκριμένη φάση του εμβρυϊκού κύκλου με μπλε σκούρο χρώμα (Εικόνα 15 – 3). Το κουμπί T18 εμφανίζει τις μετρήσεις για το σύνδρομο T18 με χρώμα κίτρινο (Εικόνα 15 – 4). Αντίστοιχα το κουμπί T13, δείχνει στην οθόνη τις τιμές των παραμέτρων για το σύνδρομο T13 με μαύρο χρώμα (Εικόνα 15 – 5), και τέλος τα κουμπιά Triploid και Turner τις τιμές των εμβρυϊκών παθήσεων Τριπλοειδίας και συνδρόμου Turner με γαλάζιο και έντονο ροζ χρώμα αντίστοιχα (Εικόνα 15 – 6 και Εικόνα 15 – 7).



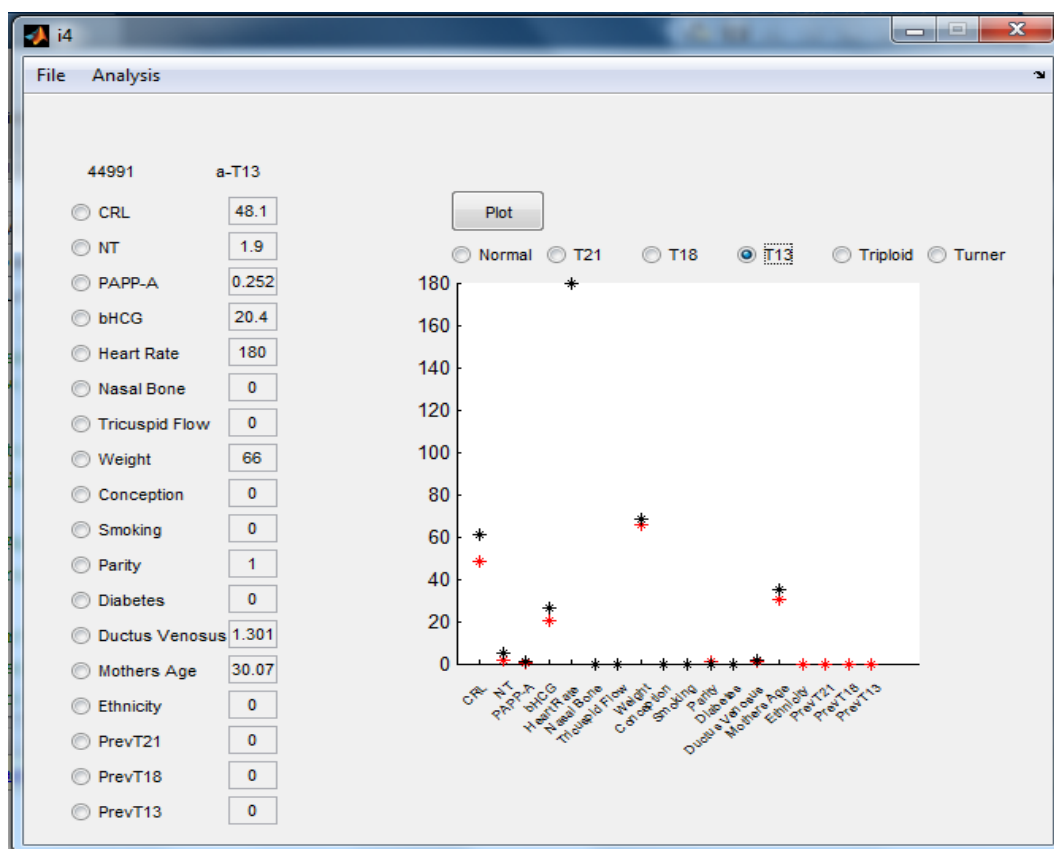
Εικόνα 15 – 2 Απεικόνιση φυσιολογικών τιμών παραμέτρων στο γράφημα (πράσινο χρώμα)



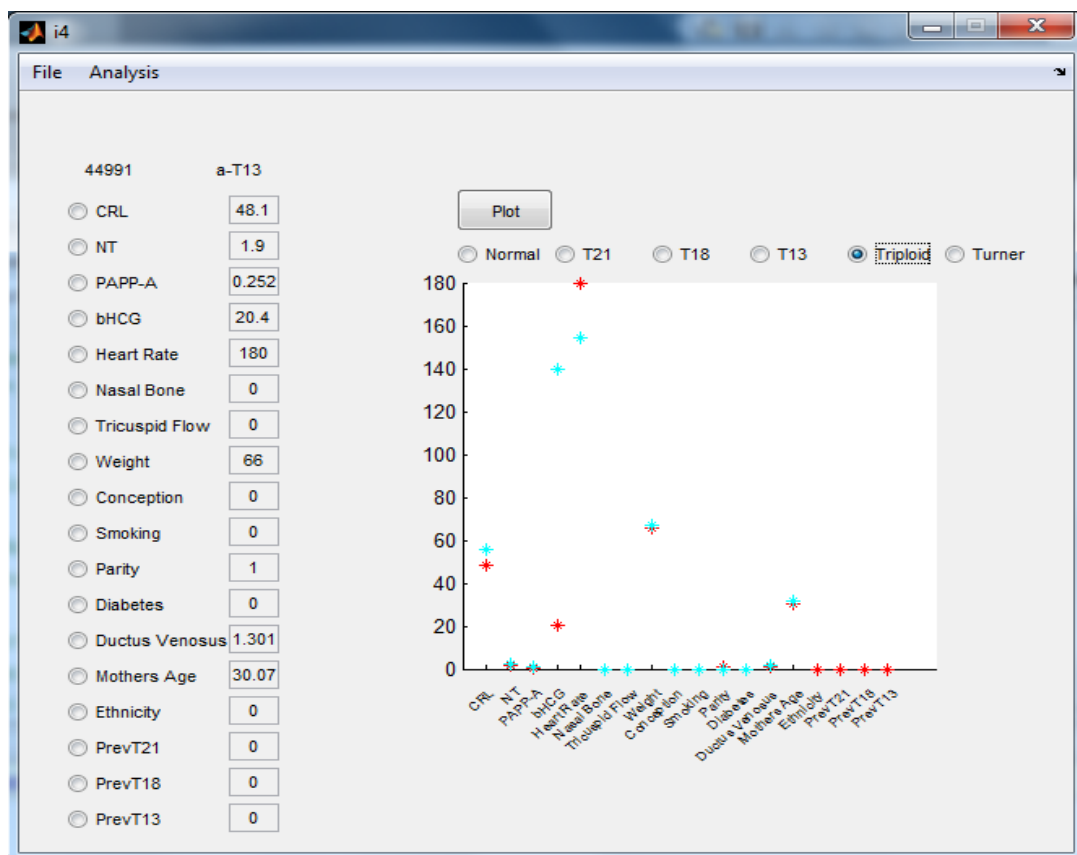
Εικόνα 15 – 3 Απεικόνιση τιμών παραμέτρων στο γράφημα για T21 (μπλε χρώμα)



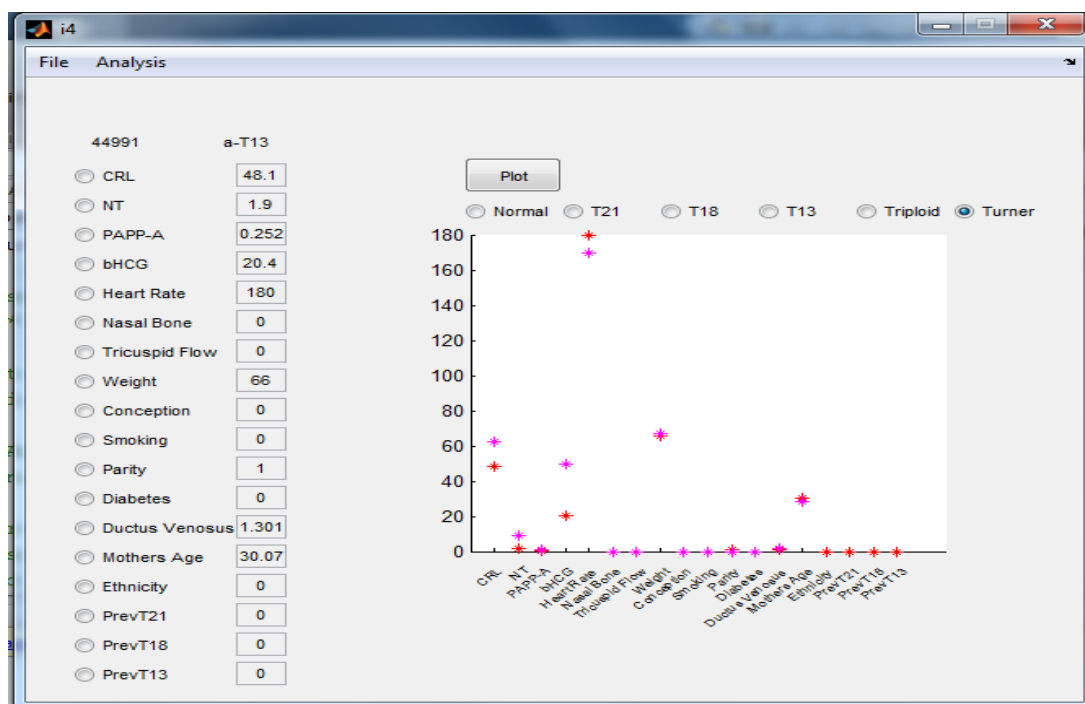
Εικόνα 15 - 4 Απεικόνιση τιμών παραμέτρων στο γράφημα για T18 (κίτρινο χρώμα)



Εικόνα 15 – 5 Απεικόνιση τιμών παραμέτρων στο γράφημα για T13 (μαύρο χρώμα)

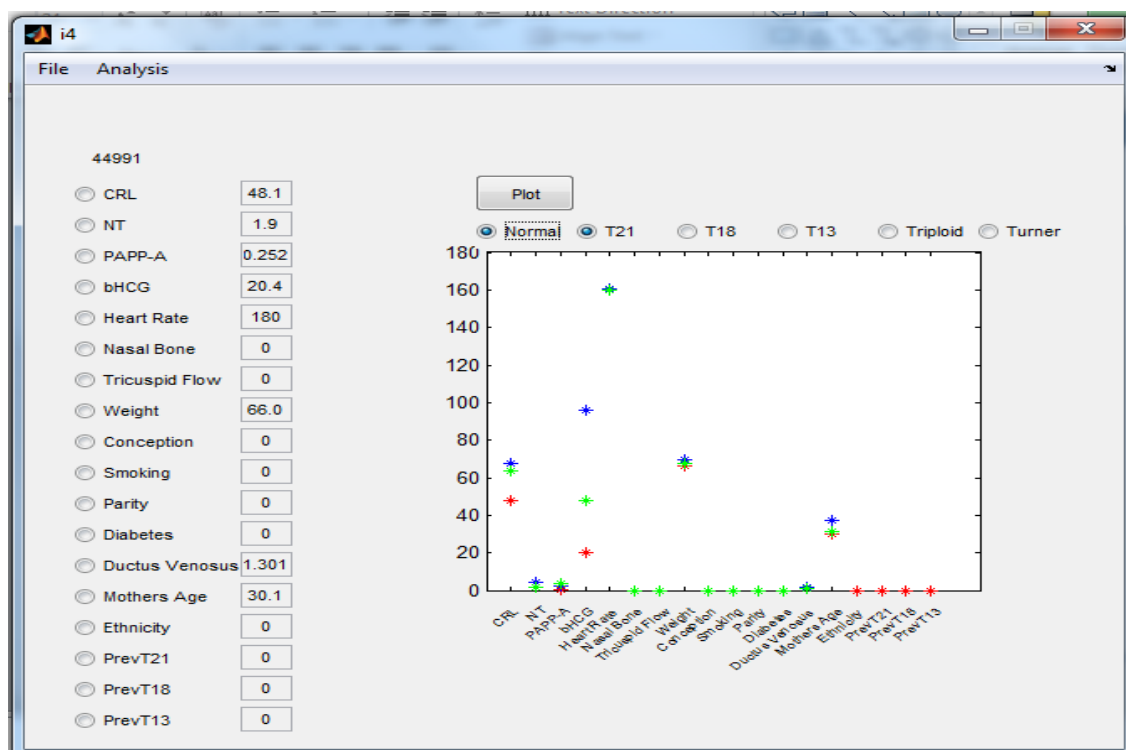


Εικόνα 15 – 6 Απεικόνιση τιμών παραμέτρων στο γράφημα για Triploid (γαλάζιο χρώμα)



Εικόνα 15 – 7 Απεικόνιση τιμών παραμέτρων στο γράφημα για Turner (ροζ χρώμα)

Η εφαρμογή υποστηρίζει και την εμφάνιση πιθανών συνδυασμών των μετρήσεων που προαναφέρθηκαν, γι' αυτό άλλωστε εμφανίζονται οι μετρήσεις με διαφορετικούς χρωματισμούς στην οθόνη. Η Εικόνα 15 – 8 δείχνει μια τέτοια περίπτωση με την εμφάνιση των τιμών για Normal και T21 περιπτώσεις.



Εικόνα 15 – 8 Απεικόνιση πολλαπλών τιμών παραμέτρων στο γράφημα

5.2 Πλατφόρμα FI-STAR (Future Internet Social and Technological Alignment Research - FI-STAR)

Όπως αναφέραμε και σε προηγούμενα κεφάλαια της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας, η υλοποίηση της διαδικτυακής εφαρμογής στηρίζεται στην πλατφόρμα FI-STAR. Η συγκεκριμένη πλατφόρμα έχει δημιουργηθεί με στόχο την συνεισφορά και την ενίσχυση στον τομέα της Ηλεκτρονικής Υγείας. Οι πρώτες δοκιμές στον τομέα της Υγείας με τη χρήση της τεχνολογίας του Μελλοντικού Ίντερνετ (FI) σε συνδυασμό με την αξιοποίηση των αποτελεσμάτων της FI - PPP Φάση 1 πλατφόρμας έχουν ήδη αρχίσει να υλοποιούνται.

Στόχος της γενικότερης ιδέας του FI-STAR, μετά και το πέρας του προγράμματος και την ολοκλήρωση όλων των τμημάτων του, είναι η δημιουργία μιας εφαρμογής που θα είναι αυτόνομη και θα συνεχίσει την ανάπτυξή της ως ένα βιώσιμο επιχειρηματικό μοντέλο από πολλούς εταίρους. Προκειμένου ακριβώς να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις του κλάδου της Υγείας σε παγκόσμιο επίπεδο, το FI - STAR χρησιμοποιεί μια εξ' ολοκλήρου διαφορετική, «αντίστροφη» προσέγγιση cloud-based, σε σχέση με αυτή που χρησιμοποιείται ήδη.

Πιο αναλυτικά, το λογισμικό FI - STAR, υιοθετεί τη γενικότερη φιλοσοφία της προσαρμογής του λογισμικού με τα δεδομένα, αντί των δεδομένων με το λογισμικό. Κατ' αυτό τον τρόπο θα δημιουργήσει ένα ισχυρό πλαίσιο με θεμελιώδη βάση τη φιλοσοφία "λογισμικό για τα δεδομένα".

Μια βιώσιμη αλυσίδα αξίας, στηριζόμενη στον κύκλο ζωής των Generic Enablers (GEs), επιτρέπει στην πλατφόρμα του FI - STAR να συντηρηθεί και να καθιερωθεί και μετά την αποπεράτωση του έργου. Το FI - STAR πρακτικά οικοδομεί μια κάθετη κοινότητα, προκειμένου να δημιουργήσει ένα βιώσιμο οικοσύστημα για όλες τις ομάδες χρηστών στην παγκόσμια υγειονομική περίθαλψη καθώς και γειτονικές αγορές με βάση τις προδιαγραφές FI - PPP.

Συνεπώς, σε πρώτο στάδιο, με την ολοκλήρωση και εγκαθίδρυση των 7 πρώτων δοκιμών σε όλη την Ευρώπη, εξυπηρετώντας περισσότερους από 4 εκατομμύρια ανθρώπους, θα γίνει η επικύρωση της βασικής έννοιας της πλατφόρμας FI -PPP,

χρησιμοποιώντας GEs για την οικοδόμηση του πλαισίου της και θα εισαγάγει ultra-light διαδραστικές εφαρμογές για τη λειτουργικότητα του χρήστη.

Αξίζει να αναφέρουμε ότι το FI - STAR θα χρησιμοποιεί την τελευταία λέξη της τεχνολογίας όσον αφορά τα ψηφιακά μέσα για την οικοδόμηση της κοινότητας και παράλληλα θα ενσωματώνει την απαιτούμενη υποδομή για τη Φάση 3, δηλαδή την εκμείωση των νέων εταίρων μέσω της χρήσης ανοικτών προσκλήσεων.

Τέλος, σε μεταγενέστερο στάδιο, το FI - STAR θα συνεργαστεί με άλλα έργα FI -PPP, μέσω των μηχανισμών που θα ενσωματώνει, και την ενεργό αλληλεπίδραση με όλα τα απαραίτητα όργανα. Η πλατφόρμα FI - STAR είναι μια μοναδική ευκαιρία για την εφαρμογή του Μελλοντικού Ίντερνετ που συνδυάζει την προσφορά στο κοινωνικό σύνολο, με τυποποιημένο και πιστοποιημένο λογισμικό, που περιλαμβάνει ένα ασφαλές και εύρωστο περιβάλλον, αξιοποιώντας όλα τα πλεονεκτήματα του Cloud Computing και τη διασφάλιση της προστασίας ευαίσθητων και προσωπικών δεδομένων που ταξιδεύουν σε δημόσια cloud.

5.3 Specific Enablers (SEs)

Οι ειδικοί enablers είναι συστατικά λογισμικού της πλατφόρμας FI-STAR τα οποία υλοποιούνται από ομάδες χωρών που συμμετέχουν στο πρόγραμμα αυτό. Οι ειδικοί enablers χρησιμοποιούν τους γενικούς enablers που είναι ήδη δημιουργημένοι στην πλατφόρμα σαν κοινή βάση. Παραδείγματα ειδικών enablers που βρίσκονται σε εξέλιξη είναι το PACS SE, το EPSOS SE, το EHR SE. Και οι τρεις αυτοί ειδικοί enablers πρόκειται να αναπτυχθούν από το Πανεπιστήμιο Κύπρου στα πλαίσια της συμμετοχής του Πανεπιστημίου στο πρόγραμμα του FI-STAR, καθώς τμήματα του κάθε λογισμικού θα αναπτυχθούν κατά τη διάρκεια εκπόνησης διπλωματικών εργασιών από φοιτητές του Τμήματος Πληροφορικής. Η παρούσα διπλωματική εργασία αποτελεί μέρος του EHR SE, γι' αυτό και θα αναφερθούμε εκτενώς σε αυτό.

5.3.1 EPSOS SE (back - end)

Το epSOS SE είναι μια back-end API που καλύπτει την ανταλλαγή των συνοπτικών στοιχείων του ασθενούς. Πιο συγκεκριμένα, το epSOS SE περιλαμβάνει τη βασική και

την εκτεταμένη περίληψη του ασθενούς (PS) ως σύνολα δεδομένων όπως υποδεικνύεται από το μεγάλης κλίμακας πιλοτικό έργο epSOS.

Επιπλέον, 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.

Ο σκοπός της περίληψης ασθενούς είναι να κάνουν κρίσιμα δεδομένα που αφορούν τον ασθενή άμεσα διαθέσιμα οπουδήποτε κι αν βρίσκεται ο ασθενής και ίσως επιδιώκει θεραπεία, όπως για παράδειγμα στις περιπτώσεις που διαμένει μακριά από την πατρίδα του. Είναι μια προϋπόθεση για τη διασυνοριακή υγειονομική περίθαλψη, όπως ορίζεται από την οδηγία της ΕΕ: Οδηγία 2011/24 / ΕΕ.

5.3.2 PACS SE (back - end)

Το PACS SE θα αναπτυχθεί με βάση την cloud-based αρχιτεκτονική FI-STAR και των σχετικών προϋποθέσεων. Ουσιαστικά, δρα ως ένας διακομιστής DICOM και παρέχει τις ακόλουθες λειτουργίες:

- Archive Content Administration συμπεριλαμβανομένων των λειτουργικών δυνατοτήτων αποθήκευσης/ αίτησης/ ανάκτησης δεδομένων
- Application Entity (AE) Management
- WorklistManagement and administration
- Modality Performed Procedure Step (MPPS) Management and administration
- 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.

IHE ATNA (Audit Trail and Node Authentication): Το προφίλ θεσπίζει μέτρα ασφαλείας, τα οποία μαζί με την πολιτική ασφαλείας και τις διαδικασίες παροχής πληροφοριών για τον ασθενή διασφαλίζουν την εμπιστευτικότητα, την ακεραιότητα των δεδομένων και την υπευθυνότητα του χρήστη.

5.3.3 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.

Όλα τα σχετικά πρωτόκολλα, πρότυπα και τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται για την εφαρμογή είναι σε συμφωνία με την ευρεία κλίμακα του πιλοτικού έργου epSOS. Επίσης, ο EHR SE θα υποστηρίζει το ηλεκτρονικό αρχείο ασθενούς και θα είναι σε θέση να υποστηρίζει 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.

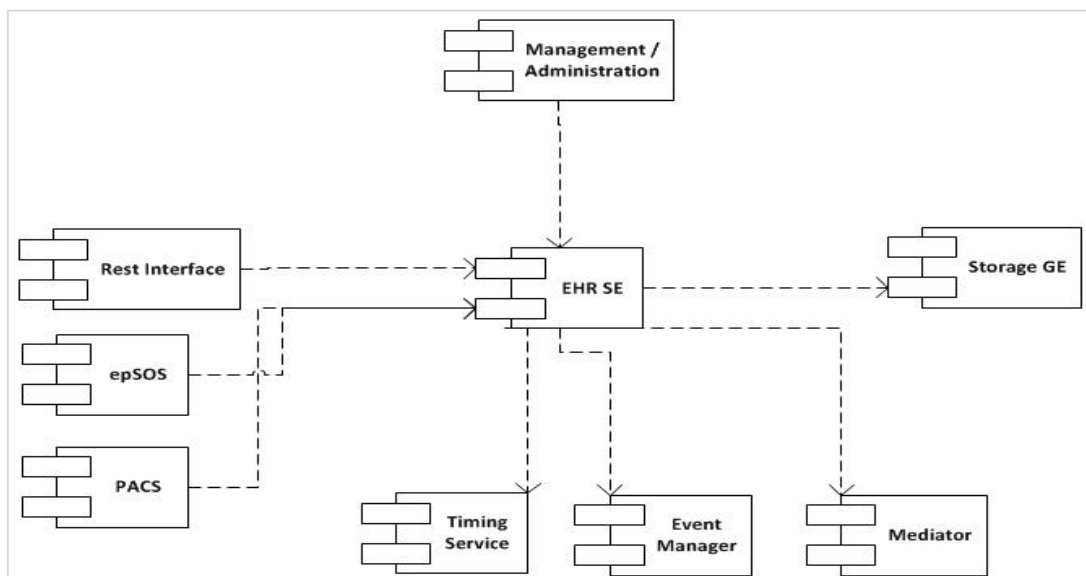
Πιο συγκεκριμένα, τα έγγραφα του EHR που προορίζονται για ανταλλαγή και αποστολή, θα καθοριστούν με την έκδοση HL7 CDA V2.0 με αναφορά στην IHE PCC υιοθετώντας IHE X προφίλ.

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.

Αναλυτική Αρχιτεκτονική και Προδιαγραφές

Η αρχιτεκτονική του EHR SE θα πρέπει να βασίζεται στα ακόλουθα στοιχεία :

- Management/Administration component: Το στοιχείο αυτό θα είναι υπεύθυνο για τη διαμόρφωση και παρακολούθηση του EHR SE.
- Rest Interface: Υπεύθυνο για την αποκατάσταση επικοινωνίας με τρίτους.
- Storage component: Υπεύθυνο για την επικοινωνία με την αποθήκευση του GE για την αποθήκευση και την ανάκτηση των δεδομένων που συλλέγονται.
- Timing Service component: Υπεύθυνο για την επικοινωνία με την υπηρεσία χρονοδιαγράμματος, και ενημέρωση του αντίστοιχου SE.
- Security component: Υπεύθυνο για την έγκριση και πιστοποίηση οποιουδήποτε ο οποίος αιτείται πρόσβασης στο EHR SE.
- Event Management: Υπεύθυνο για την επικοινωνία με τον Event Management SE.
- epSOS SE: Υπεύθυνο για την παροχή λειτουργικότητας που αφορά την περίληψη ασθενούς (που ενσωματώνει την υποδοχή OpenNCP).
- PACS SE: Υπεύθυνο για την παροχή λειτουργικότητας που αφορά την απεικόνιση εργαστηριακών εξετάσεων.
- EHR SE: Υπεύθυνο για τη θέσπιση κατάλληλων εξαρτημάτων διασύνδεσης και επικοινωνίας.



Component Diagram for the EHR SE

Εικόνα 16 Αρχιτεκτονική Συστήματος EHR

5.4 Σχεδιασμός Διαδραστικού Συστήματος

Αρχές ανθρωποκεντρικού σχεδιασμού

Τρεις βασικές αρχές ανθρωποκεντρικού σχεδιασμού διέπουν τις βασικές δραστηριότητες της διαδραστικής σχεδίασης:

- Εστιάζουμε στους χρήστες του συστήματος και τις εργασίες που επιτελούν με αυτό, από τις αρχικές φάσεις σχεδιασμού.
- Σε όλες τις φάσεις σχεδιασμού μετράμε την αντίδραση των χρηστών με χρήση πρότυπων διεπιφανειών, εγχειριδίων, προσομοιωτών κλπ.
- Ακολουθούμε επαναληπτική διαδικασία σχεδίασης.

Μεθοδολογία LUCID (Logical User-Centred Interactive Design)

- Φάση 1: Ανάπτυξη αρχικής ιδέας του συστήματος
- Φάση 2. Ανάλυση αναγκών και απαιτήσεων
- Φάση 3. Σχεδιασμός προϊόντος με πρότυπη βασική οθόνη
- Φάση 4. Επαναληπτικός σχεδιασμός και βελτίωση πρωτοτύπου
- Φάση 5. Ανάπτυξη συστήματος
- Φάση 6. Υποστήριξη αρχικής λειτουργίας

Φάση 1: Ανάπτυξη αρχικής ιδέας

Κατά τη φάση αυτή, δημιουργείται η αρχική ιδέα του συστήματος και διευκρινίζεται ο επιχειρησιακός στόχος. Επιπλέον, δημιουργείται η ομάδα σχεδιασμού ευχρηστίας και καθορίζονται οι τυπικοί χρήστες του συστήματος καθώς και όλοι οι τεχνικοί και περιβαλλοντικοί παράμετροι που πρέπει να ληφθούν υπόψη. Τέλος, ορίζονται το πλάνο σχεδίασης, ο χρονοπρογραμματισμός και ο προϋπολογισμός του έργου. Η φάση αυτή περιγράφεται αναλυτικά στο Κεφάλαιο 2 της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας, φάση η οποία αναφέρεται στην περιγραφή του προβλήματος.

Φάση 2. Ανάλυση αναγκών και απαιτήσεων

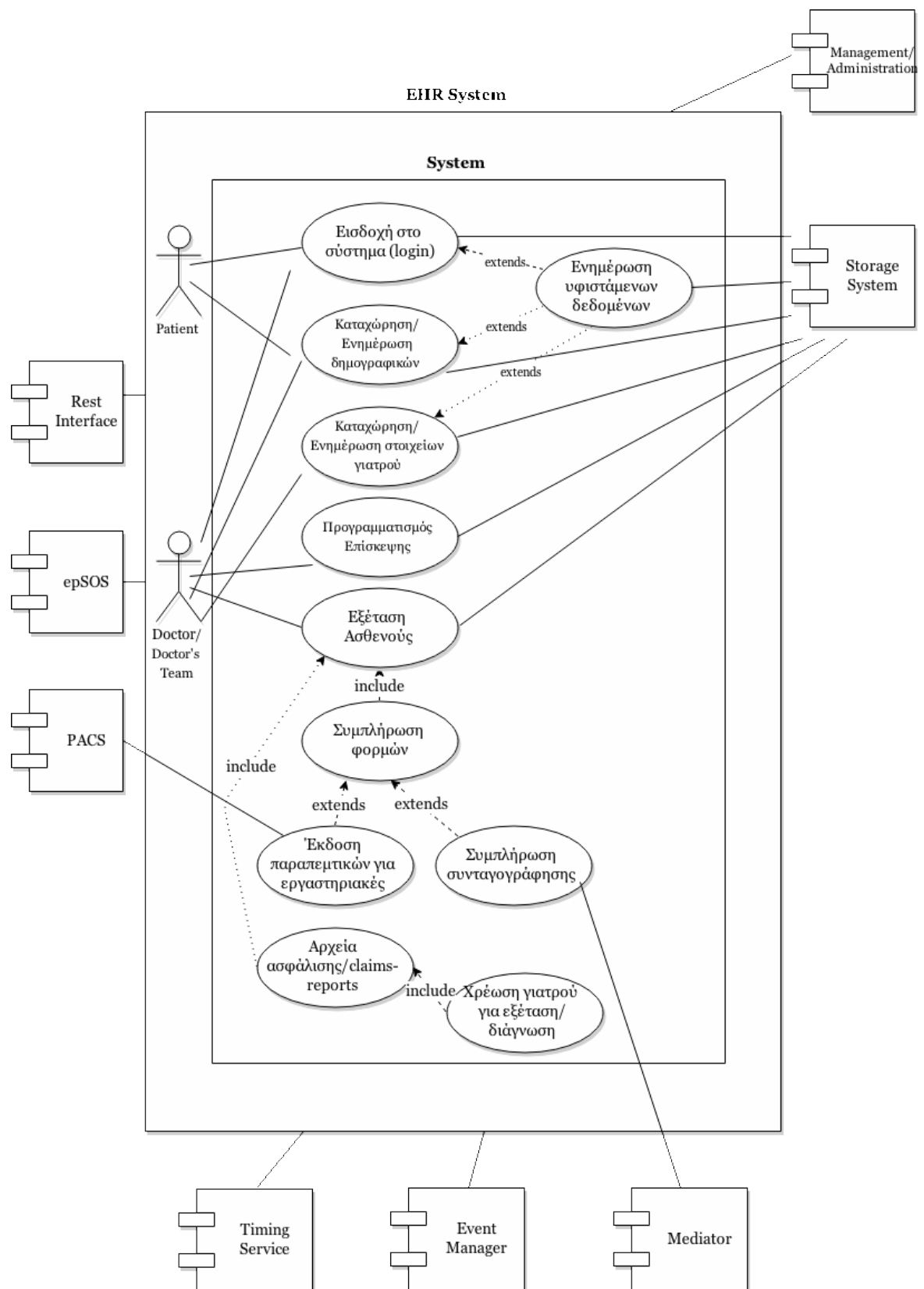
Η φάση αυτή περιλαμβάνει το διαχωρισμό των χρηστών σε ομογενείς ομάδες και την ανάλυση των χαρακτηριστικών τους. Ακόμα, αναλύονται οι εργασίες σε ξεχωριστές ενότητες και ταυτόχρονα καταγράφονται οι ανάγκες των χρηστών μέσω δημιουργίας σεναρίων χρήσης, με την ανάλογη συμμετοχή των χρηστών. Δημιουργούνται τα διάφορα διαγράμματα ανάλυσης μέσω ροών στοιχειωδών εργασιών (task flow), εντοπίζονται έτσι τα κύρια αντικείμενα και δομές που προορίζονται να χρησιμοποιηθούν στη διεπιφάνεια χρήστη ενώ ταυτόχρονα επιλύονται τεχνικά προβλήματα και περιορισμοί.

Στο Κεφάλαιο 4 της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας, γίνεται εκτενής αναφορά της φάσης του μοντέλου ανάπτυξης, αφού αναλύονται και καθορίζονται οι απαιτήσεις των χρηστών και οι προδιαγραφές του συστήματος.

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

Τα Use Case Diagrams αποτελούν ένα σύνολο σεναρίων που συνδέονται με ένα κοινό σκοπό: τον καθορισμό και την περιγραφή των λειτουργικών απαιτήσεων του συστήματος, δίνοντας μια σαφή και συνεπή περιγραφή για το τι θα πρέπει να κάνει το σύστημα, παρέχουν την κατάλληλη βάση για να γίνονται έλεγχοι για επαλήθευση του συστήματος και ενσωματώνουν τους χρήστες ως προς τις διάφορες λειτουργίες του συστήματος.

Παρακάτω, ακολουθεί το σχετικό διάγραμμα για το σύστημα προς υλοποίηση.



Εικόνα 17 Διάγραμμα Περιπτώσεων Χρήσης (Use Case Diagram)

Φάση 3. Σχεδιασμός προϊόντος με πρότυπη βασική οθόνη

Για τη φάση αυτή, ορίζονται οι ειδικοί στόχοι ευχρηστίας σύμφωνα με τις ανάγκες των χρηστών, οι οδηγίες σχεδιασμού και οδηγού στυλ αλληλεπίδρασης που θα ακολουθηθεί στην ανάπτυξη, καθώς και το μοντέλο πλοήγησης και της κυρίαρχης μεταφοράς διεπιφάνειας. Καθορίζονται οι βασικές οθόνες του συστήματος και κατασκευάζονται τα πρωτότυπα των βασικών οθονών, χρησιμοποιώντας κάποιο εργαλείο γρήγορης προτυποποίησης. Απαραίτητο στοιχείο που λαμβάνεται είναι η γνώμη των χρηστών για το πρωτότυπο, βάση της οποίας γίνονται οι πρώτες μετρήσεις ευχρηστίας.

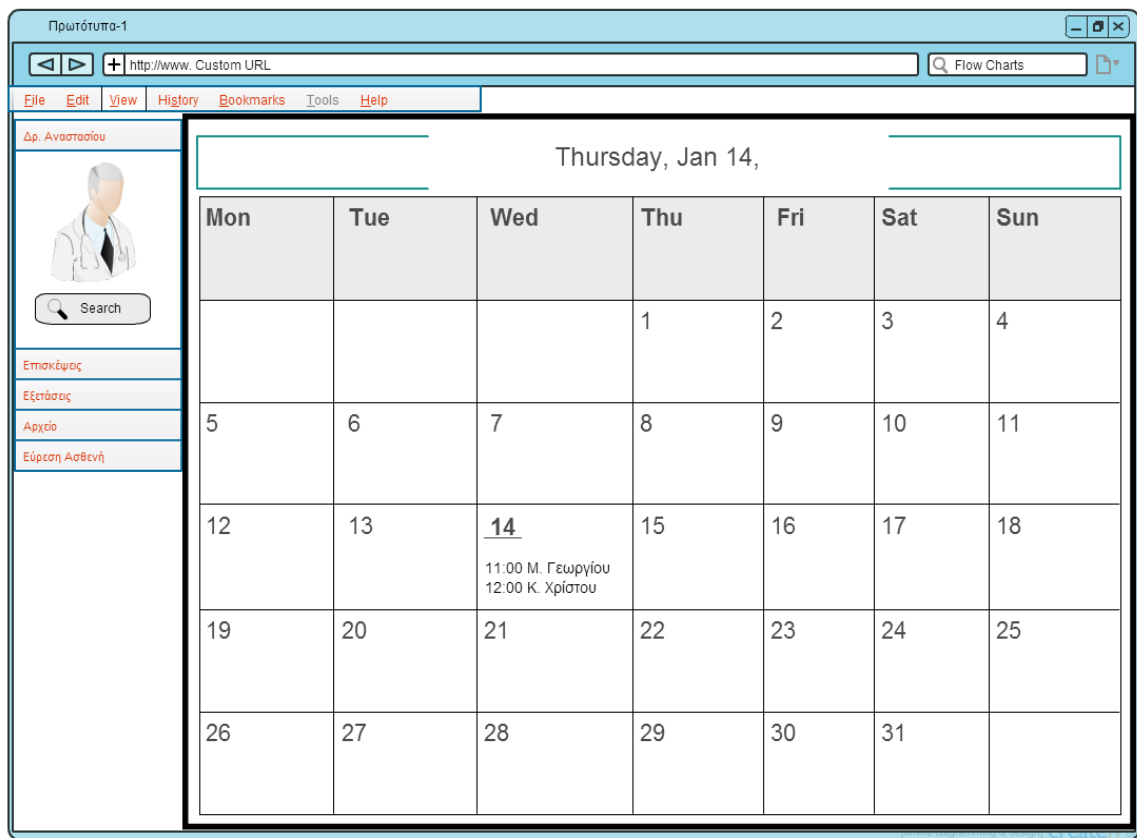
Για την ανάπτυξη των πρωτοτύπων, ενεργή ήταν η συμμετοχή των κύριων χρηστών της εφαρμογής. Ειδικότερα, πραγματοποιήσαμε συνάντηση κατά την οποία έγινε ανταλλαγή απόψεων και καθορίστηκαν τα στοιχεία που θα πρέπει να συμπεριληφθούν σαν πεδία της εφαρμογής, αλλά και ο τρόπος με τον οποίο τα δεδομένα αυτά θα προσαρτηθούν στο σύστημα ώστε οι γιατροί να μπορούν εύκολα να αλληλεπιδρούν με την εφαρμογή και να υλοποιούν τις δραστηριότητές τους χωρίς καθυστέρηση. Ιδιαίτερη έμφαση δόθηκε στη δομή που πρέπει να έχουν οι οθόνες, ώστε ο γιατρός να μην χρονοτριβεί ψάχνοντας συγκεκριμένες λειτουργίες του συστήματος, δεδομένου του φόρτου εργασίας που αντιμετωπίζουν καθημερινά.

Η συνάντηση πραγματοποιήθηκε στο χώρο της Πανεπιστημιακής κοινότητας, με τις δύο γυναικολόγους Αναστασία και Ελίνα Παρασκευά. Στη συνάντηση παρουσιάστηκαν τα αρχικά πρωτότυπα σε χαρτί, προκειμένου να υπάρχει μια σχετική πρώτη επαφή ως προς την κατανόηση της δομής των οθονών. Σε δεύτερο στάδιο, τα πρωτότυπα αυτά μεταφέρθηκαν ηλεκτρονικά με τη χρήση εργαλείου γρήγορης προτυποποίησης, συμπεριλαμβάνοντας τις παρατηρήσεις και διορθώσεις που καθορίστηκαν στη συνάντηση.

Πρωτότυπο 1 – Αρχική Οθόνη Συστήματος

Και οι δύο γυναικολόγοι με τους οποίους συνομιλήσαμε συμφώνησαν ότι στην πρώτη, κύρια, κεντρική οθόνη του συστήματος επιθυμούν να βλέπουν το πρόγραμμα των επισκέψεών τους, για να είναι ενημερωμένοι τόσο για τα ραντεβού της ημέρας όσο και της εβδομάδας. Από την οθόνη αυτή, ο γιατρός μπορεί να βρει περισσότερες

πληροφορίες για τα ραντεβού πατώντας στην συγκεκριμένη ημέρα, καθώς επίσης να μεταφερθεί στις οθόνες επισκέψεων, εξετάσεων από τα κουμπιά στην αριστερή στήλη της οθόνης. Τελικώς, μέσω του κουμπιού αναζήτησης ο γιατρός μπορεί να αναζητήσει συγκεκριμένες πληροφορίες στο σύστημα.



Εικόνα 18 – 1 Πρωτότυπο 1: Αρχική οθόνη Συστήματος

Πρωτότυπο 2 – Στοιχεία Ασθενή

Είτε ως αποτέλεσμα της πρώτης επίσκεψης του ασθενούς, είτε ο ασθενής είναι καθιερωμένος, τα στοιχεία αυτά πρέπει να υπάρχουν στο σύστημα και να έχει πρόσβαση σε αυτά ο γιατρός. Όπως προαναφέραμε, ο Ηλεκτρονικός Φάκελος Ασθενή, περιλαμβάνει μια κατηγοριοποίηση στα στοιχεία που περιλαμβάνει. Οι κατηγορίες αυτές αφορούν τα Δημογραφικά στοιχεία του ασθενή, το Ιατρικό Ιστορικό, το Οικογενειακό Ιστορικό και κάποιες επιπρόσθετες πληροφορίες ως προς τις συνήθειες του ασθενή, που διαδραματίζουν ουσιαστικό ρόλο στην υγεία του. Οι κατηγορίες αυτές συμπεριλαμβάνονται αυτούσιες στο σύστημα, με την προσθήκη της κατηγορίας Εγκυμοσύνη, αφού αναφερόμαστε συγκεκριμένα στο γυναικολογικό τμήμα.

Η κατηγορία Εγκυμοσύνη, περιέχει στοιχεία που αφορούν το ιστορικό της εγκυμονούσας, για τις περιπτώσεις που δε βιώνει τη φάση της κύησης για πρώτη φορά η γυναίκα, αλλά και όλες τις επισκέψεις και εξετάσεις στις οποίες ο γιατρός υποβάλλει την εγκυμονούσα, σε κάθε προγραμματισμένη επίσκεψη. Η φόρμα αυτή περιλαμβάνει όλες τις παραμέτρους του προγεννητικού ελέγχου που ο γιατρός ελέγχει για μια φυσιολογική εγκυμοσύνη, αλλά και την ανίχνευση των χρωμοσωμικών ανωμαλιών μέσω των διακυμάνσεων στις τιμές των ίδιων παραμέτρων.

Για την κατηγοριοποίηση αυτή, το σύστημα χρησιμοποιεί καρτέλες στις οποίες συμπεριλαμβάνονται τα χαρακτηριστικά για κάθε κατηγορία υπό τη μορφή συμπλήρωσης φορμών. Με το πάτημα της κάθε καρτέλας, ο γυναικολόγος έχει πρόσβαση στα στοιχεία της, τα οποία μπορεί να επεξεργαστεί, να αποθηκεύσει ή ακόμα και να αφαιρέσει.

Στην αριστερή στήλη της οθόνης του συστήματος, διατηρούνται οι επιλογές της αρχικής οθόνης, ώστε οποιαδήποτε στιγμή ο γιατρός να μπορεί να δει τις επισκέψεις του αλλά και τις εξετάσεις.

The screenshot shows a web browser window titled 'Πρωτότυπο-2'. The address bar shows 'http://www. Custom URL'. The browser has a menu bar with 'File', 'Edit', 'View', 'History', 'Bookmarks', 'Tools', and 'Help'. Below the menu bar, there are tabs for 'Δρ. Αναστασίου', 'Δημογραφικά Στοιχεία', 'Ιστορικό Ασθενούς', 'Οικογενειακό Ιστορικό', 'Άλλες Πληροφορίες', and 'Εγκυμοσύνη'. The 'Εγκυμοσύνη' tab is currently selected. The main content area is divided into several sections: 'Προσωπικά Στοιχεία' (Personal Data) with fields for 'Όνομα' (Name), 'Επίθετο' (Surname), 'Διεύθυνση' (Address), 'Αριθμός' (Number), 'Πόλη' (City), and 'Ταχ. Κώδ.' (Postal Code); 'Διακριτικά Στοιχεία' (Distinctive Data) with fields for 'Username', 'Password', and 'Ηλεκτρονική Διεύθυνση' (Electronic Address); and 'Τηλέφωνα Επικοινωνίας' (Communication Phones) with fields for 'Τηλέφωνο Οικίας' (Home Phone), 'Κινητό Τηλέφωνο' (Mobile Phone), and 'Εναλλακτικοί Αριθμοί' (Alternative Numbers). The sidebar on the left contains a search bar and a list of links: 'Επισκέψεις', 'Εξετάσεις', 'Αρχείο', and 'Εύρεση Ασθενή'.

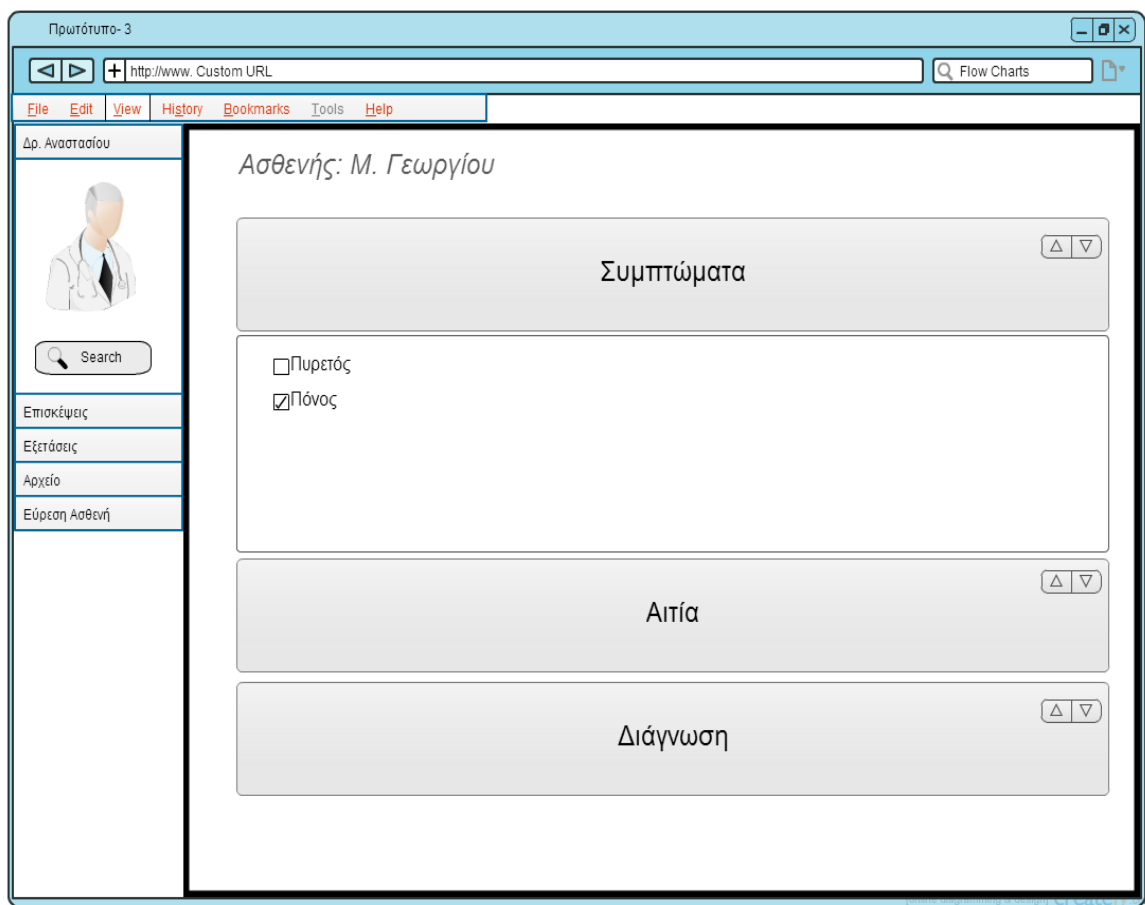
Εικόνα 18 – 2 Πρωτότυπο 2: Εισαγωγή Στοιχείων Ασθενή

Πρωτότυπο 3 – Εξέταση Ασθενή στο Ιατρείο

Το πρωτότυπο αυτό αφορά την εξέταση που θα διατελέσει ο γυναικολόγος στην ασθενή κατά την επίσκεψή της, ανάλογα με το λόγο της επίσκεψης. Συγκεκριμένα, ο γιατρός για να μπορέσει να διενεργήσει μια πλήρη εξέταση της ασθενούς, την οποία να μπορεί να αποθηκεύσει στο σύστημα, πρέπει να καταγράψει τα συμπτώματα τα οποία η ασθενής έχει, τα αίτια των συμπτωμάτων αυτών, καθώς και τη διάγνωση που ο ίδιος έκανε. Η διάγνωση μπορεί να περιλαμβάνει παραπεμπτικά για περεταίρω εξετάσεις που πιθανόν να χρειάζεται ο γυναικολόγος ώστε να σχηματίσει μια πλήρη εικόνα για την κατάσταση της ασθενούς. Επιπλέον, στη διάγνωση συμπεριλαμβάνεται και η οποιαδήποτε φαρμακευτική αγωγή την οποία πρέπει να ακολουθήσει η ασθενής.

Λαμβάνοντας υπόψη το ποσοστό πληροφορίας το οποίο ο γιατρός επιθυμεί να βλέπει στην οθόνη του κατά τη διάρκεια της εξέτασης, διαιρέσαμε τη λειτουργία αυτή σε εσωτερικές κατηγορίες. Κάθε κατηγορία με τον τρόπο αυτό, μπορεί να είναι αυτόνομη, ανεξάρτητη στη συμπλήρωσή της από τις υπόλοιπες και έτσι να μειώνει τον όγκο των πληροφοριών που ο γιατρός βλέπει στην οθόνη. Ο γυναικολόγος, μπορεί να συμπληρώσει τα συμπτώματα, απλά πατώντας στο αντίστοιχο κουμπί το οποίο εμφανίζει όλες τις δυνατές πληροφορίες σχετικά με τα συμπτώματα της ασθενούς. Με το πέρας της συμπλήρωσης των συμπτωμάτων, πατώντας και πάλι στο κουμπί, οι πληροφορίες σχετικά με τα συμπτώματα φεύγουν από την οθόνη. Το ίδιο γίνεται και για τα αίτια, αλλά και για τη διάγνωση.

Στην αριστερή στήλη της οθόνης του συστήματος, όπως και στις προηγούμενες οθόνες που παρουσιάστηκαν διατηρούνται οι επιλογές της αρχικής οθόνης του συστήματος, ώστε οποιαδήποτε στιγμή ο γιατρός να μπορεί να δει τις επισκέψεις του αλλά και τις εξετάσεις απρόσκοπτα από την τρέχουσα λειτουργία που διενεργεί στο σύστημα.



Εικόνα 18 – 3 Πρωτότυπο 3: Οθόνη Εξέτασης Ασθενή στο Ιατρείο

Φάση 4. Επαναληπτικός σχεδιασμός και βελτίωση πρωτοτύπου

Η φάση αυτή περιλαμβάνει την επέκταση των βασικών οθονών σε πλήρες σύστημα και συγχρόνως την εμπειρική αξιολόγηση της διεπιφάνειας από ειδικούς των διαδραστικών συστημάτων. Ειδικοί στην προκειμένη περίπτωση και για τους σκοπούς της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι τόσο οι Αναλυτές Συστημάτων όσο και οι Ιατροί, και πιο συγκεκριμένα οι Γυναικολόγοι. Επιπλέον στη φάση αυτή διενεργούνται μετρήσεις ευχρηστίας ευρείας κλίμακας και παράγονται πρωτότυπα με λεπτομερείς προδιαγραφές. Συνοπτικά, η φάση αυτή είναι μια επαναληπτική διαδικασία των παραπάνω βημάτων.

Βάση Δεδομένων (Database - DB)

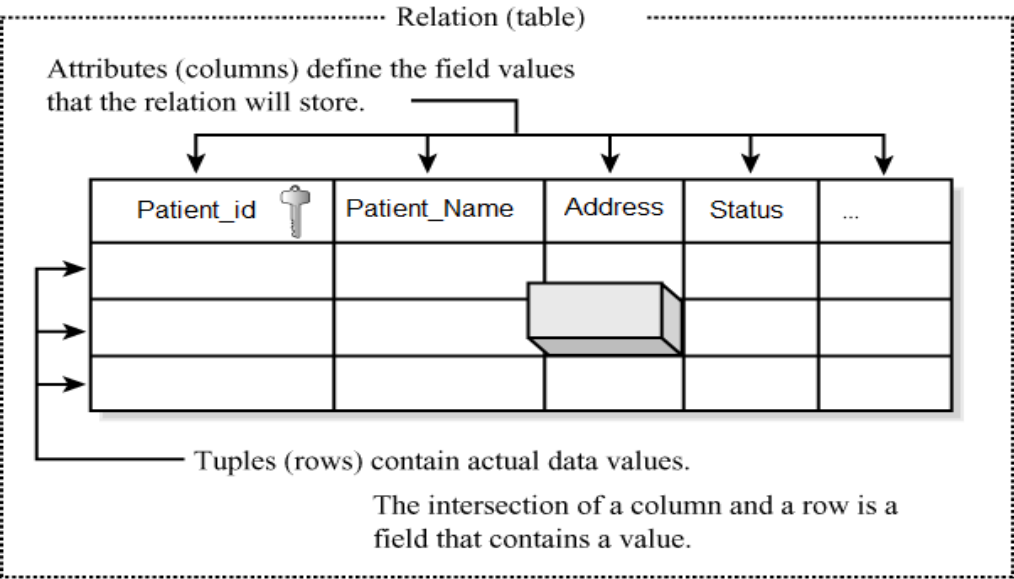
Στάδιο της φάσης αυτής, και απρόσκοπτο κομμάτι του τελικού συστήματος είναι και η υλοποίηση της Βάσης Δεδομένων, η οποία θα περιλαμβάνει όλες τις πληροφορίες του συστήματος.

Database (Βάση Δεδομένων) είναι μια ολοκληρωμένη συλλογή σχετικών μεταξύ τους δεδομένων. Με δεδομένο ένα συγκεκριμένο κομμάτι πληροφορίας, η δομή της Βάσης Δεδομένων επιτρέπει γρήγορη πρόσβαση σε πληροφορίες που συνδέονται με αυτό. Relational Database (Σχεσιακή Βάση Δεδομένων) είναι ένας τύπος Βάσης Δεδομένων που βασίζεται στο σχεσιακό μοντέλο. Οι μη σχεσιακές βάσεις δεδομένων χρησιμοποιούν άλλα μοντέλα σαν βάση (ιεραρχικό, δικτυακό ή αντικειμενοστραφές).

Το Σχεσιακό Μοντέλο Δεδομένων

Το σχεσιακό μοντέλο υποστηρίζει μια μοναδική, "λογική" δομή η οποία ονομάζεται σχέση (relation), μια δομή δεδομένων δισδιάστατη, που συνήθως καλείται πίνακας (table) ως συστατικά στοιχεία αυτού του είδους βάσεων δεδομένων. Οι ιδιότητες (attributes) αναπαριστούν τα μεμονωμένα στοιχεία δεδομένων που συνδέονται με τη σχέση. Στη "φυσική" δομή της βάσης δεδομένων, οι ιδιότητες αυτές θα ονομάζονταν "πεδία"- fields ή "στήλες"- columns.

Οι πραγματικές τιμές των δεδομένων για τις ιδιότητες είναι καταχωρημένες σε σειρές (tuples) ή γραμμές (rows) ή εγγραφές (records) ενός πίνακα. Δεν είναι απαραίτητο για μια σχέση να έχει γραμμές για να θεωρείται σχέση. Ακόμα και αν η σχέση δεν περιέχει δεδομένα, αυτή παραμένει ορισμένη με το σετ των ιδιοτήτων της. Οι όροι που αναφέρθηκαν παραπάνω, διαφαίνονται στο σχήμα που ακολουθεί.



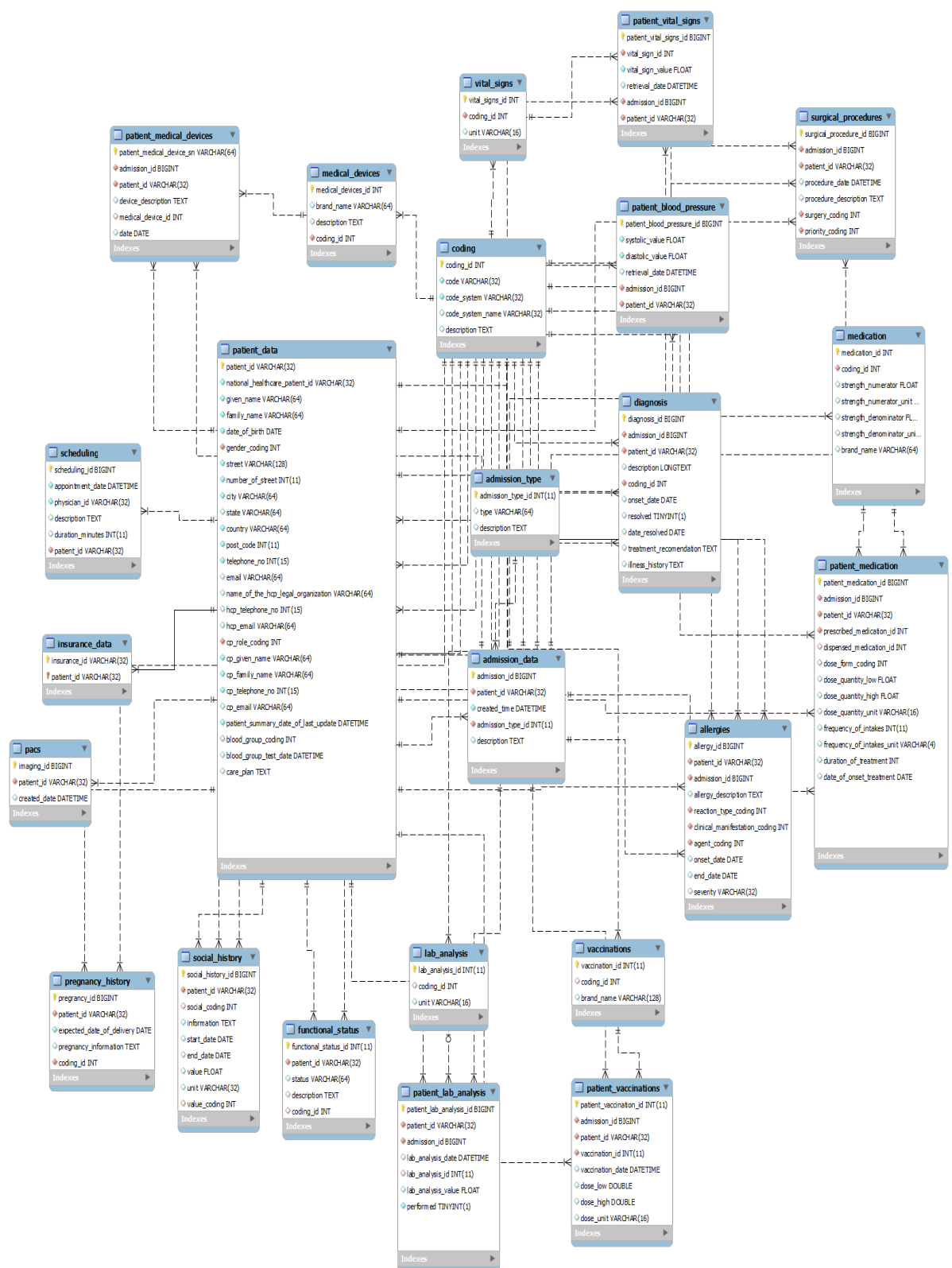
Εικόνα 19 – Σχεσιακό Μοντέλο Βάσης Δεδομένων

Οι ιδιότητες ομαδοποιούνται με βάση την εξάρτησή τους από ένα πρωτεύον κλειδί (primary key). Πρωτεύον κλειδί είναι μια ιδιότητα (ή μια ομάδα ιδιοτήτων) η οποία ταυτοποιεί μια γραμμή σε έναν πίνακα. Ένας πίνακας μπορεί να έχει μόνο ένα πρωτεύον κλειδί και κατά κανόνα κάθε πίνακας έχει ένα (δεν είναι όμως απαραίτητο, εφαρμόζεται εντούτοις στα πλαίσια της προγραμματιστικής σύμβασης μεταξύ των προγραμματιστών). Επειδή ακριβώς 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" (unique keys) χρησιμοποιούνται για να αποκλείσουμε την πιθανότητα καταχώρησης δύο γραμμών με την ίδια τιμή για την ιδιότητα αυτή, και όχι για να ταυτοποιήσουμε την γραμμή. Ενδεικτική επεξήγηση των μοναδικών πεδίων ενός πίνακα, είναι ότι αν μια γραμμή περιέχει μια μη κενή τιμή για την ιδιότητα αυτή, δεν θα επιτρέπεται να υπάρξει δεύτερη γραμμή με την ίδια τιμή για την ιδιότητα αυτή.

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. Ο κανόνας της αναφορικής ακεραιότητας (referential integrity) επιβάλλει ότι τιμές για ένα ξένο κλειδί της δεύτερης σχέσης αναφέρονται σε τιμές του πρωτεύοντος κλειδιού της πρώτης. Ένα ξένο κλειδί μπορεί να αναφέρεται στο πρωτεύον κλειδί της ίδιας σχέσης (αυτο-αναφορά/self-reference). [20]

Το γυναικολογικό τμήμα με το οποίο ασχολείται η παρούσα διπλωματική εργασία, αποτελεί μέρος της γενικότερης Βάσης Δεδομένων που δημιουργήθηκε για το EHR SE, στα πλαίσια της FISTAR προσέγγισης. Η βάση αποτελείται από τους πίνακες που φαίνονται στο σχήμα που ακολουθεί:



Εικόνα 20 Βάση Δεδομένων

Η βάση δεδομένων του γυναικολογικού αποτελείται από συγκεκριμένους πίνακες που αφορούν το Γυναικολογικό Τμήμα και συνδέονται άμεσα με μερικούς από τους πίνακες που φαίνονται παραπάνω, αυτούς που θα αναλύσουμε και στη συνέχεια.

patient_data	
patient_id	VARCHAR(32)
national_healthcare_patient_id	VARCHAR(32)
given_name	VARCHAR(64)
family_name	VARCHAR(64)
date_of_birth	DATE
gender_coding	INT
street	VARCHAR(128)
number_of_street	INT(11)
city	VARCHAR(64)
state	VARCHAR(64)
country	VARCHAR(64)
post_code	INT(11)
telephone_no	INT(15)
email	VARCHAR(64)
name_of_the_hcp_legal_organization	VARCHAR(64)
hcp_telephone_no	INT(15)
hcp_email	VARCHAR(64)
cp_role_coding	INT
cp_given_name	VARCHAR(64)
cp_family_name	VARCHAR(64)
cp_telephone_no	INT(15)
cp_email	VARCHAR(64)
patient_summary_date_of_last_update	DATETIME
blood_group_coding	INT
blood_group_test_date	DATETIME
care_plan	TEXT

Σε όλες τις περιπτώσεις παροχής ιατρικής περίθαλψης, ο γιατρός ζητά από τον ασθενή κάποιες πληροφορίες που σχηματίζουν το προφίλ του, ή αλλιώς τα δημογραφικά του στοιχεία. Η βάση λοιπόν 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. Τα στοιχεία αυτά είναι για παράδειγμα το ονοματεπώνυμο του ασθενή, η διεύθυνσή του, τηλέφωνα επικοινωνίας, η οικογενειακή του κατάσταση κτλ.

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 το γυναικολογικού.

gynecological_history	
patient_id	VARCHAR(32)
ivf_number	INT
start_period_year	YEAR
end_period_year	YEAR
menstrual_cycle	ENUM(...)
period_duration	ENUM(...)
contraceptive_method	ENUM(...)
period_disorder	ENUM(...)
Indexes	

Ο τομέας της υγείας ανέκαθεν περιλάμβανε ειδικότητες και τμήματα. Το γυναικολογικό, είναι ένα από αυτά και αφορά αποκλειστικά τις γυναίκες ασθενείς. Το γυναικολογικό ιστορικό περιλαμβάνει πληροφορίες που αποτελούν σταθμό στη ζωή της γυναίκας και έχουν σημασία για το μετέπειτα της ζωής της. Οι πληροφορίες αυτές αφορούν τις κυήσεις της γυναίκας,

τις εξωσωματικές που πιθανόν να έχει κάνει, τις αποβολές καθώς και τον καταμήνιο κύκλο της, και ότι έχει σχέση με αυτόν.

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	

surgical_procedures	
surgical_procedure_id	BIGINT
admission_id	BIGINT
patient_id	VARCHAR(32)
procedure_date	DATETIME
procedure_description	TEXT
surgery_coding	INT
priority_coding	INT
Indexes	

Επιπρόσθετα περιλαμβάνονται οι αλλεργίες και οι επεμβάσεις στις οποίες η ασθενής έχει προβεί. Οι πληροφορίες αυτές αντικατοπτρίζονται και στα πεδία της βάσης του γυναικολογικού ιστορικού.

gynecological_examination	
gynecological_exam_number	INT
patient_id	VARCHAR(32)
examination_date	DATETIME
cause	TEXT
cervical_screening	VARCHAR(45)
uterus_screening	VARCHAR(45)
womb	VARCHAR(45)
womb_BC_Banery_pos	BOOLEAN
womb_BC_Banery_neg	BOOLEAN
womb_Rebund_pos	BOOLEAN
womb_Rebund_neg	BOOLEAN
womb_Rarsing_pos	BOOLEAN
womb_Rarsing_neg	BOOLEAN
womb_Jordano_left_pos	BOOLEAN
womb_Jordano_left_neg	BOOLEAN
womb_Jordano_right_pos	BOOLEAN
womb_Jordano_right_neg	BOOLEAN
breast_overview_left	TEXT
breast_overview_right	TEXT
breast_palpation_left	TEXT
breast_palpation_right	TEXT
exudates_nipple_left	TEXT
exudates_nipple_right	TEXT
Indexes	

Η προγραμματισμένη εξέταση της γυναίκας από το γυναικολόγο, περιέχει πρωταρχικά την αιτία στην οποία οφείλεται η επίσκεψη. Ακολούθως, περιλαμβάνει την ενημέρωση του ιστορικού ως προς τα στοιχεία που αφορούν τον καταμήνιο κύκλο της γυναίκας. Έπειτα, γίνεται ο έλεγχος για τυχόν εξετάσεις τις οποίες πρέπει η γυναίκα να κάνει σε προκαθορισμένα διαστήματα, με την ανάλογη ενημέρωση από το γιατρό της.

Στο μέρος της εξέτασης, ελέγχονται και καταγράφονται συγκεκριμένες παράμετροι ως προς τον κόλπο της γυναίκας – τράχηλο και μήτρα – και την κοιλιά προκειμένου ο

γυναικολόγος να προβεί σε διάγνωση, να γράψει τα δικά του σχόλια και την ενδεδειγμένη θεραπεία ή φαρμακευτική αγωγή την οποία η ασθενής πρέπει να ακολουθήσει.

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_recommendation	TEXT
illness_history	TEXT
Indexes	

patient_medication	
patient_medication_id	BIGINT
admission_id	BIGINT
patient_id	VARCHAR(32)
prescribed_medication_id	INT
dispensed_medication_id	INT
dose_form_coding	INT
dose_quantity_low	FLOAT
dose_quantity_high	FLOAT
dose_quantity_unit	VARCHAR(16)
frequency_of_intakes	INT(11)
frequency_of_intakes_unit	VARCHAR(4)
duration_of_treatment	INT
date_of_onset_treatment	DATE
Indexes	

Εάν η διάγνωση του γιατρού, προκειμένου να είναι ακριβέστερη χρειάζεται άλλες, πιο εξειδικευμένες εξετάσεις, τότε και αυτές εμφανίζονται στην εξέταση ως παραπεμπτικά, ώστε η διάγνωση να ολοκληρωθεί μετά την εξαγωγή των ειδικών αυτών αποτελεσμάτων. Για το λόγο αυτό η διάγνωση αποτελεί ξεχωριστή οντότητα στο σύστημα.

Με τον τρόπο αυτό, στη Βάση Δεδομένων αποθηκεύεται μια ολοκληρωμένη εικόνα της επίσκεψης της ασθενούς, την οποία ο γιατρός μπορεί να συμβουλευτεί και να παρατηρήσει οποιαδήποτε στιγμή επιθυμεί.

pregnancy_history_gynecological	
pregnancy_history_number	INT
patient_id	VARCHAR(32)
date_conceived	DATE
caesarean_section	BOOLEAN
intentional_miscarriage	BOOLEAN
spontaneous_abortion	BOOLEAN
childbirth_type	VARCHAR(45)
procl	VARCHAR(45)
loxeia	VARCHAR(45)
place	VARCHAR(45)
gender	CHARACTER
newborn_weight	FLOAT
breastfeeding	BOOLEAN
health_condition_of_newborn	TEXT
Indexes	

Η εγκυμοσύνη, αποτελεί ξεχωριστή υποκατηγορία του γυναικολογικού τμήματος. Γι' αυτό οι γυναικολόγοι κρατούν ξεχωριστό ενημερωμένο ιστορικό, που αφορά τόσο την εγκυμονούσα όσο και την εξέλιξη της εγκυμοσύνης.

Η εγκυμοσύνη πλέον έμμεσα αφορά δύο ανθρώπους κατά βάση, τη μητέρα και το έμβρυο.

pathology_history	
pathology_history	INT
patient_id	VARCHAR(45)
type	VARCHAR(45)
start_date_pathology	DATETIME
end_date_pathology	DATETIME
Indexes	

admission_data	
admission_id	BIGINT
patient_id	VARCHAR(32)
created_time	DATETIME
admission_type_id	INT(11)
description	TEXT
Indexes	

Κατ' επέκταση όμως, εμπεριέχει και τον πατέρα του εμβρύου, αλλά και το οικογενειακό ιστορικό της μητέρας μέχρι και τρεις γενεές.

Το μαιευτικό ιστορικό περιλαμβάνει πληροφορίες που αφορούν κάποιες γενικές πληροφορίες για την εγκυμονούσα και το νεογνό, όπως για παράδειγμα την ημερομηνία σύλληψης του εμβρύου και την κατάσταση του νεογνού.

Εκτενέστερες πληροφορίες για το ιατρικό ιστορικό της γυναίκας πέραν του γυναικολογικού τμήματος, αντλούμε μέσα από το Παθολογικό Τμήμα, κι αυτό γιατί σημαντικές παράμετροι διαδραματίζουν ουσιαστικό ρόλο για τη φυσιολογική εξέλιξη της εγκυμοσύνης και την καλύτερη παρακολούθηση της κατάστασης από το γυναικόλογο. Επιπρόσθετα, σχετικά με το μαιευτικό ιστορικό, εξίσου απαραίτητες είναι οι νοσηλείες τις ασθενούς, ανεξαρτήτως τμήματος στο οποίο έγινε.

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

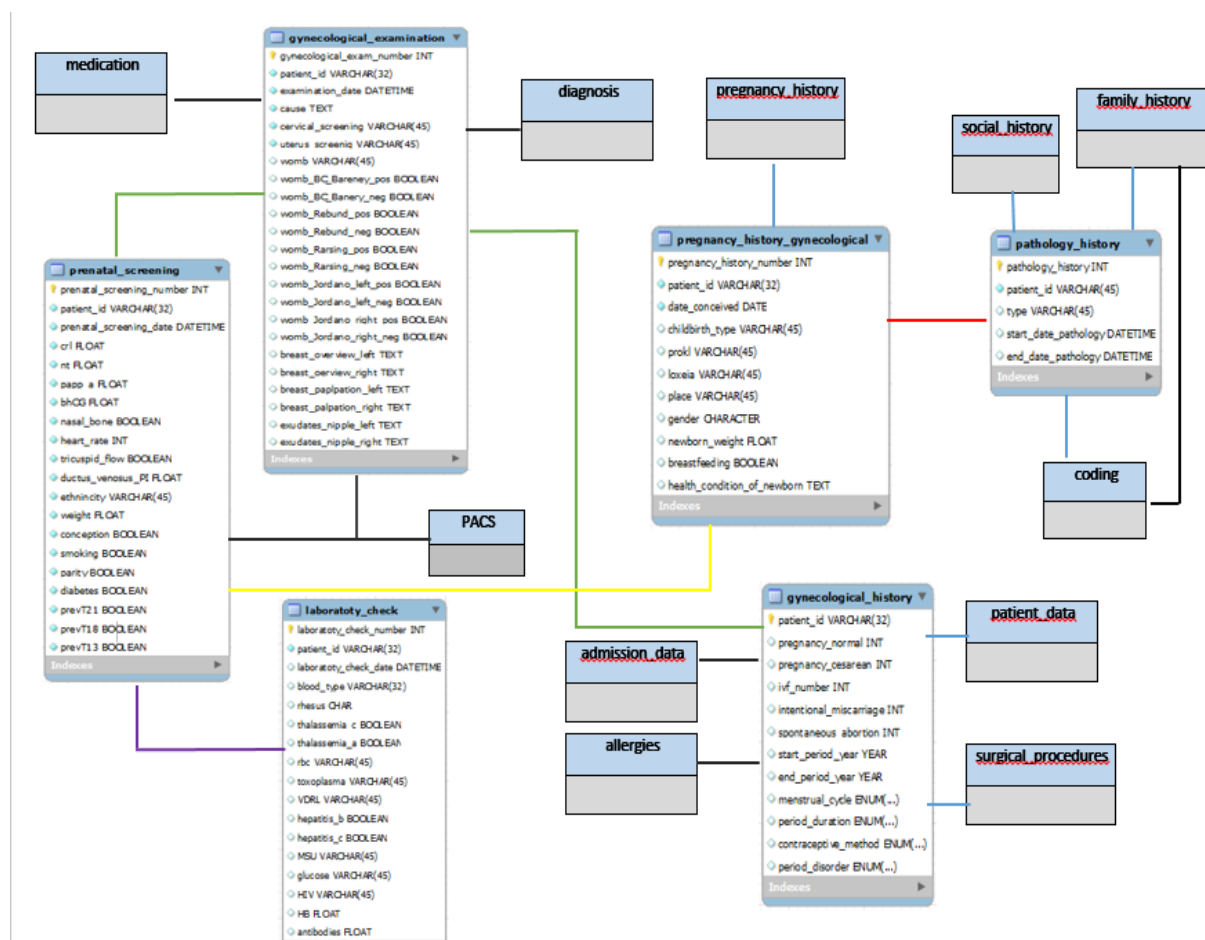
Ο πίνακας αυτός περιέχει κωδικοποιήσεις για διάφορες ασθένειες και περιστατικά, ώστε όλοι οι άμεσα εμπλεκόμενοι να εισάγουν δεδομένα με ένα κοινό φραστικό και συνάμα σημασιολογικό περιεχόμενο. Ο συγκεκριμένος πίνακας θα χρησιμοποιηθεί για το οικογενειακό ιστορικό του πατέρα και της μητέρας.

laboratory_check	prenatal_screening
laboratory_check_number INT	prenatal_screening_number INT
patient_id VARCHAR(32)	patient_id VARCHAR(32)
laboratory_check_date DATETIME	prenatal_screening_date DATETIME
blood_type VARCHAR(32)	crI FLOAT
rhesus CHAR	nt FLOAT
thalassemia_c BOOLEAN	papp_a FLOAT
thalassemia_a BOOLEAN	bhCG FLOAT
rbc VARCHAR(45)	nasal_bone BOOLEAN
toxoplasma VARCHAR(45)	heart_rate INT
VDRL VARCHAR(45)	tricuspid_flow BOOLEAN
hepatitis_b BOOLEAN	ductus_venosus_PI FLOAT
hepatitis_c BOOLEAN	ethnicity VARCHAR(45)
MSU VARCHAR(45)	weight FLOAT
glucose VARCHAR(45)	conception BOOLEAN
HIV VARCHAR(45)	smoking BOOLEAN
HB FLOAT	parity BOOLEAN
antibodies FLOAT	diabetes BOOLEAN
Indexes	Indexes

Σε κάθε προγραμματισμένη επίσκεψη της εγκύου, ο γυναικολόγος ελέγχει και ενημερώνει τη Βάση έπειτα από τον εργαστηριακό έλεγχο που υποβάλλει την εγκυμονούσα. Στη συνέχεια, υποβάλλει την εγκυμονούσα στον καθιερωμένο προγεννητικό έλεγχο ο οποίος γίνεται με βάση την αξιολόγηση συγκεκριμένων παραμέτρων, όπως απαιτεί το σχετικό πρωτόκολλο.

Ο προγεννητικός έλεγχος εκτελείται κατόπιν κάποιας ιατρικής εξέτασης

που γίνεται εντός του ιατρείου, όπως για παράδειγμα κάποιου υπέρηχου.



Εικόνα 19 Σύνδεση Βάσης Δεδομένων Γυναικολογικού με HER

Φάση 5. Ανάπτυξη συστήματος

Όπως υποδηλώνεται και από το όνομά της, είναι η φάση κατά την οποία αναπτύσσεται το σύστημα σύμφωνα με τις προδιαγραφές που αναπτύχθηκαν, αφού καθοριστούν συγκεκριμένα εργαλεία και πρακτικές για την ανάπτυξη. Στη φάση αυτή δίνεται ιδιαίτερη προσοχή ως προς το χειρισμό των τροποποιήσεων που θα επιφέρουν κατά την παρούσα φάση αλλά και στην ανάπτυξη ηλεκτρονικών βοηθημάτων (on-line help), εγχειριδίων χρήσης και εκπαιδευτικού υλικού (tutorials).

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

Παρόλα αυτά δεν είναι δυνατόν 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.

Σενάρια Χρήσης Εφαρμογής

Σενάριο 1 – Εισαγωγή στην εφαρμογή:

Το σενάριο αυτό ισχύει για όλα τα είδη χρηστών. Ο κάθε χρήστης πρέπει να εισάγει το σωστό συνδυασμό ονόματος πρόσβασης και κωδικού πρόσβασης για να του επιτραπεί η είσοδος του στην εφαρμογή.

1. Ο χρήστης επιλέγει την διαδικτυακή εφαρμογή μέσω του browser, και εισέρχεται στην αρχική σελίδα της εφαρμογής.
2. Για πρόσβαση στο σύστημα ζητείται, θα πρέπει να επιλέξει την επιλογή Login, στο πάνω δεξιά μέρος του μενού πλοήγησης. Το σύστημα ζητά από το χρήστη το Όνομα πρόσβασης (username) και τον κωδικό πρόσβασης (password) του χρήστη. Η επιβεβαίωση των κωδικών γίνεται με το κουμπί Σύνδεση.
3. Η εισαγωγή στην εφαρμογή επιτρέπεται στον χρήστη εάν ο συνδυασμός είναι σωστός, αλλιώς εμφανίζεται μήνυμα λάθους και ο χρήστης παραμένει στην αρχική σελίδα του συστήματος, χωρίς να μπορεί να έχει πρόσβαση σε οποιαδήποτε αρχεία και λειτουργίες.

4. Δεν υπάρχει κάποιος συγκεκριμένος περιορισμός ως προς τον αριθμό των επαναλήψεων για διεκπεραίωση του βήματος 3. Εκτελείται ωστόσο ο χρήστης εισάγει το σωστό συνδυασμό διακριτικών.

Σενάριο 2 – Προσθήκη νέου ασθενή / Ιστορικό

Αυτό το σενάριο είναι για όλους τους χρήστες της εφαρμογής. Έχουν την δυνατότητα να προσθέσουν ένα νέο ασθενή.

1. Ο χρήστης πρέπει να εκτελέσει το Σενάριο 1 για να εισέλθει στην εφαρμογή.
2. Από το μενού πλοήγησης στην κορυφή της κεντρική σελίδα, επιλογή File->Νέος Ασθενής-New Patient.
3. Εμφάνιση φόρμας μέσα από την οποία ο χρήστης θα συμπληρώσει τα πεδία που αφορούν τον νέο ασθενή. Η φόρμα αυτή αποτελείται από τρία μέρη: τα Δημογραφικά Στοιχεία του ασθενή, το Ιατρικό Ιστορικό του και το Μαιευτικό Ιστορικό του.
4. Συμπλήρωση πεδίων που αφορούν τον νέο ασθενή.
5. Επιλογή Αποθήκευση, στο τέλος κάθε φόρμας, για επιβεβαίωση δημιουργίας και καταχώρησης των πεδίων του νέου ασθενή στο σύστημα. Επιλογή Κλείσιμο για έξοδο από τη διεργασία και κλείσιμο των φορμών, και επιστροφή στην αρχική οθόνη.

Σενάριο 3 –Καθορισμός επίσκεψης ασθενή

Σε αυτό το σενάριο όλοι οι χρήστες του συστήματος έχουν την δυνατότητα να δημιουργήσουν ραντεβού για ένα ασθενή στο Ημερολόγιο της εφαρμογής.

1. Ο χρήστης πρέπει να εκτελέσει το Σενάριο 1 για να εισέλθει στην εφαρμογή.
2. Από την αρχική σελίδα στην οποία βρίσκεται, επιλέγει από την αριστερή στήλη κουμπιών πλοήγησης την επιλογή Νέα Επίσκεψη.
3. Εμφανίζεται η φόρμα με τα στοιχεία που αφορούν τον καθορισμό της νέας επίσκεψης του ασθενή.
4. Επιλογή Αποθήκευση, για αποθήκευση των στοιχείων που συμπληρώθηκαν ή Κλείσιμο για τη μετάβαση σε νέα λειτουργία, χωρίς να αποθηκευτεί οποιοδήποτε στοιχείο. Ο χρήστης επιστρέφει στην αρχική οθόνη της εφαρμογής και στις δύο περιπτώσεις.
5. Επιλογή από την αριστερή στήλη κουμπιών πλοήγησης της επιλογής Ημερολόγιο.

6. Επιλογή της εντολής today για εμφάνιση του ημερολογίου στην τρέχουσα ημέρα. Το ραντεβού από το ημερολόγιο υπάρχει στην οθόνη, στην αντίστοιχη ημερομηνία.
7. Χρησιμοποιώντας τα βελάκια στα αριστερά της επικεφαλίδας του ημερολογίου, γίνεται μετάβαση στους προηγούμενους και στους επόμενους μήνες.
8. Πατώντας τα πλήκτρα month, week, day στα δεξιά της επικεφαλίδας του ημερολογίου, εμφανίζεται το ημερολόγιο ανά μήνα, ανά εβδομάδα και ανά ημέρα αντίστοιχα.
9. Επιλογή Κλείσιμο, για έξοδο από το Ημερολόγιο και επιστροφή στην αρχική οθόνη.

Σενάριο 4 – Συμπλήρωση φορμών εξέτασης

Το σενάριο αυτό ισχύει για τον διαχειριστή και τον ιατρό. Σε αυτό το σενάριο οι χρήστες έχουν την δυνατότητα συμπλήρωσης φορμών για την επίσκεψη ενός ασθενή, υφιστάμενου στην προκειμένη περίπτωση.

1. Ο χρήστης πρέπει να εκτελέσει το Σενάριο 1 για να εισέλθει στην εφαρμογή.
2. Από την αρχική σελίδα στην οποία βρίσκεται, αναζητεί από την αριστερή στήλη κουμπιών πλοήγησης την ταυτότητα της ασθενούς.
3. Επιλογή ασθενή για τον οποίο επιθυμείτε η συμπλήρωση φορμών επίσκεψης.
4. Επιλογή από την Dropdown λίστα δίπλα από το όνομα του ασθενή στο πάνω μέρος της οθόνης την επιλογή Νέα Εξέταση.
5. Εμφάνιση στην οθόνη τριών επιλογών: Γυναικολογική Επίσκεψη, Εξέταση Μαστού, Εξέταση Εγκυμοσύνης. Ανάλογα με την περίπτωση, επιλέγεται η αντίστοιχη επιλογή.
6. Συμπληρώνονται τα στοιχεία της φόρμας ώστε η εξέταση να είναι πλήρης. Το μέρος της εξέτασης που αφορά τα Δημογραφικά Στοιχεία θα συμπληρώνεται αυτόματα από τη Βάση Δεδομένων του συστήματος, εφόσον ο ασθενής μας είναι καθιερωμένος και άρα είναι ήδη καταχωρημένα τα στοιχεία του στο σύστημα.
7. Επιλογή Αποθήκευση για αποθήκευση της συμπληρωμένης φόρμας επίσκεψης ή επιλογή Ακύρωση για ακύρωση της λειτουργίας. Επιστροφή στην αρχική σελίδα του συστήματος.

Σενάριο 5 – Αναζήτηση Εξετάσεων

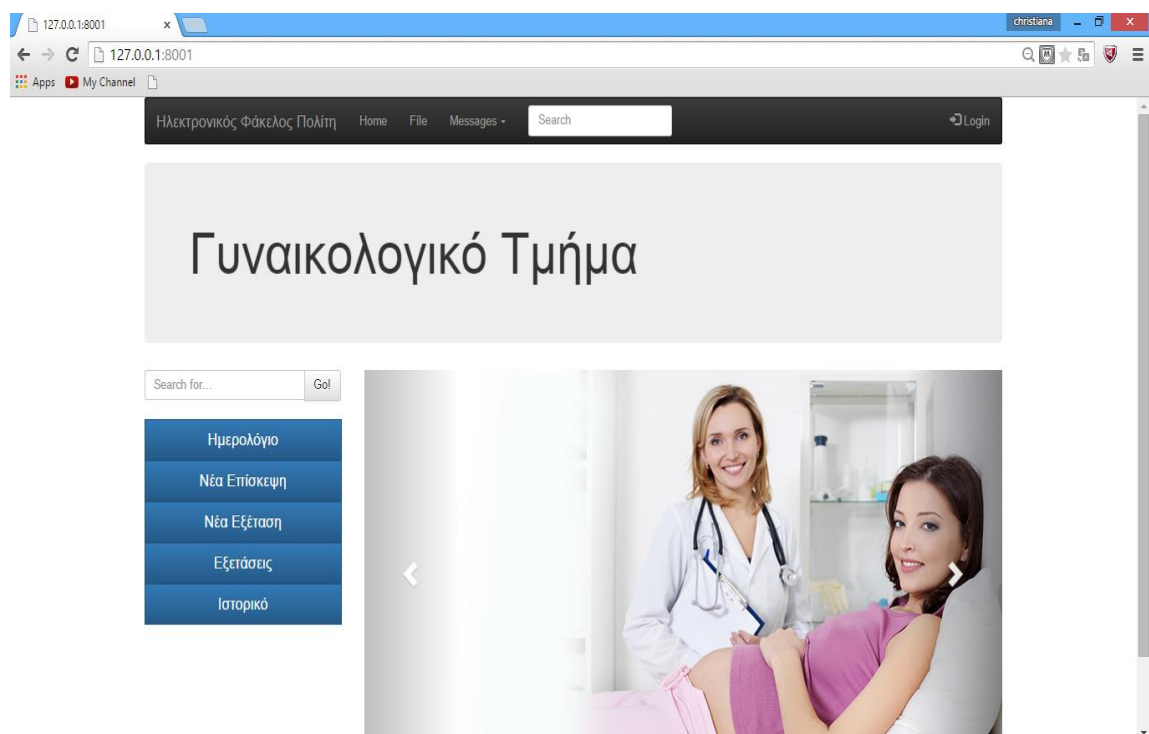
Το σενάριο αυτό ισχύει για τον διαχειριστή και τον ιατρό. Σε αυτό το σενάριο οι χρήστες έχουν την δυνατότητα εύρεσης εξετάσεων στις οποίες κάποιος ασθενής υποβλήθηκε,

καθώς επίσης να εντοπίσει εξετάσεις που ενδεχομένως να αναμένονται τα αποτελέσματά τους για αποθήκευσή τους στο σύστημα.

Η συγκεκριμένη λειτουργία αφορά υφιστάμενους ασθενείς.

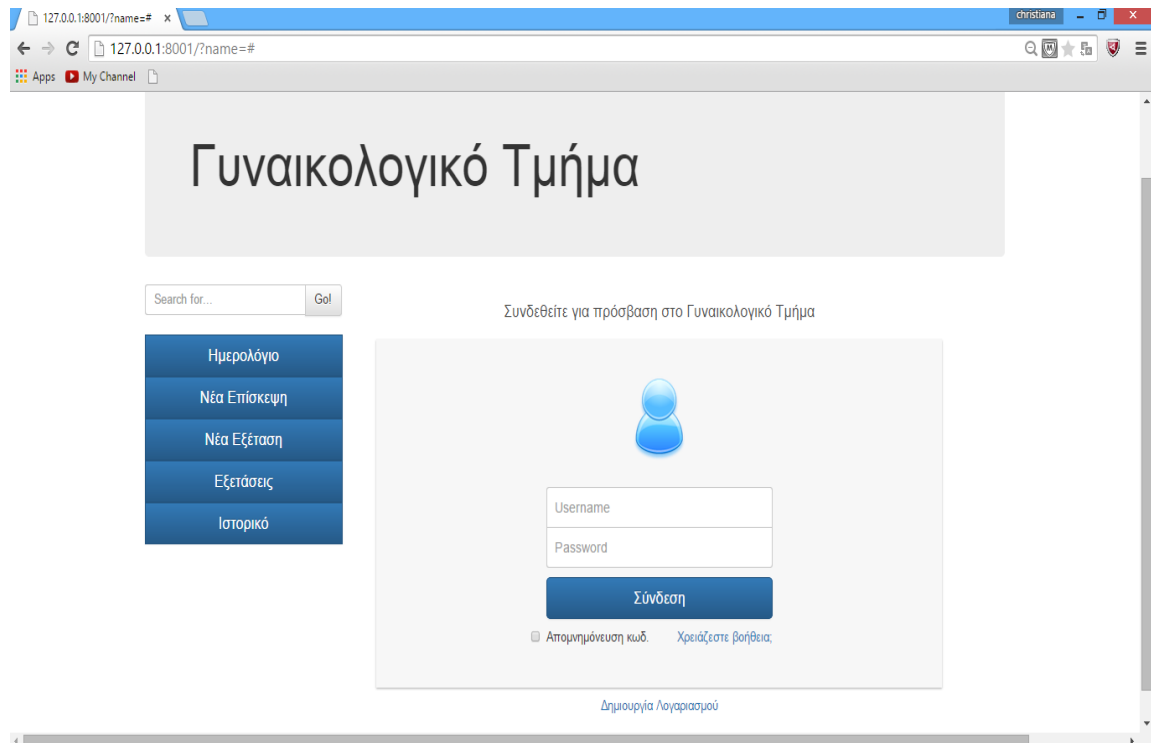
1. Ο χρήστης πρέπει να εκτελέσει το Σενάριο 1 για να εισέλθει στην εφαρμογή.
2. Από την αρχική σελίδα στην οποία βρίσκεται, επιλέγει από την αριστερή στήλη κουμπιών πλοήγησης την επιλογή Εξετάσεις.
3. Στην οθόνη εμφανίζεται ένας πλαίσιο εισαγωγή κειμένου και ένας πίνακας στοιχείων με τα ακόλουθα πεδία: Ημερομηνία, Ταυτότητα, Όνομα, Εξέταση, Κατάσταση. Ο χρήστης εισάγοντας στο πλαίσιο κειμένου κάποια αντίστοιχη λέξη κλειδί, για παράδειγμα το όνομα συγκεκριμένης εξέτασης, τότε αυτόματα εντοπίζονται και εμφανίζονται στην οθόνη τα αποτελέσματα που περιέχουν τη λέξη κλειδί. Με τον τρόπο αυτό, ο χρήστης μπορεί να απομονώσει τις εξετάσεις κάποιου συγκεκριμένου ασθενή, ή μιας συγκεκριμένης ημερομηνίας κοκ.
4. Επιλογή Κλείσιμο για έξοδο από τη συγκεκριμένη λειτουργία και επιστροφή στην αρχική σελίδα του συστήματος.

5.5 Φόρμες Τελικού Συστήματος



Εικόνα 20 Αρχική Οθόνη Τελικού Συστήματος

Σενάριο 1 – Εισαγωγή στην εφαρμογή



Εικόνα 21 Οθόνη εισαγωγής χρήστη στην εφαρμογή

Με την πιο πάνω οθόνη επιτυγχάνεται η πρόσβαση του χρήστη στην εφαρμογή.

Ο κάθε χρήστης πρέπει να εισάγει το σωστό συνδυασμό ονόματος πρόσβασης-username και κωδικού πρόσβασης- password για να του επιτραπεί η είσοδος του στην εφαρμογή. Κάθε τύπος χρήστη, εισάγει το αντίστοιχο όνομα πρόσβασης, ανάλογα με την ιδιότητά του, και αυτόματα καθορίζονται τα δικαιώματά του ως προς τις λειτουργίες της εφαρμογής.

Αφού ο χρήστης εισάγει το συνδυασμό τότε η εφαρμογή προχωρά στην ταυτοποίηση του χρήστη και αν ο συνδυασμός είναι σωστός του επιτρέπεται η πρόσβαση στην εφαρμογή.

Οι χρήστες της εφαρμογής όπως έχει προαναφερθεί είναι:

- ☐ Διαχειριστής (administrator)
- ☐ Μαιευτήρας-Γυναικολόγος (doctor)
- ☐ Ασθενής (patient)

Έστω ότι ο διαχειριστής δίνει τους σωστούς κωδικούς και κατορθώνει πρόσβαση στην εφαρμογή.

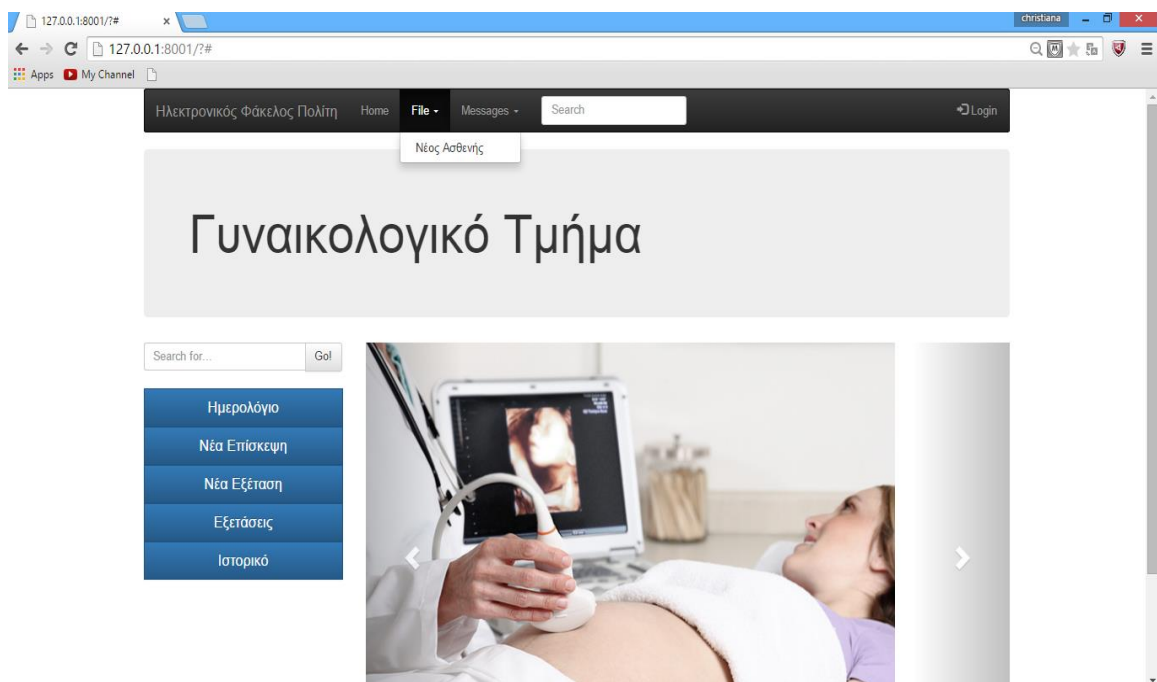
Όταν ο χρήστης συνδεθεί με την εφαρμογή εμφανίζεται η αρχική οθόνη (Εικόνα: 5.1) της εφαρμογής και είναι σε θέση να διαδράσει με το σύστημα, κάτι που δεν ήταν εφικτό πριν από τη σύνδεσή του.

Η πιο πάνω οθόνη (Εικόνα: 5.1) χωρίζεται σε 2 μέρη: το μενού πλοήγησης στην κορυφή της σελίδας και το αριστερό μενού επιλογών. Οι επιλογές αυτές βοηθούν το χρήστη να αλληλοεπιδράσει με το σύστημα επιτυχώς, και όπως θα δούμε ακολούθως, καθορίζουν τη σειρά λειτουργίας και εμφάνισης των φορμών του συστήματος.

Σενάριο 2 – Προσθήκη νέου ασθενή / Ιστορικό

Από το μενού πλοήγησης στην κορυφή της κεντρική σελίδα, επιλογή File->Νέος Ασθενής-New Patient.

Εμφάνιση φόρμας μέσα από την οποία ο χρήστης θα συμπληρώσει τα πεδία που αφορούν τον νέο ασθενή. Η φόρμα αυτή αποτελείται από τρία μέρη: τα Δημογραφικά Στοιχεία του ασθενή, το Ιατρικό Ιστορικό του και το Μαιευτικό Ιστορικό του.



Εικόνα 22 – 1 Μενού Πλοήγησης - File

127.0.0.1:8001/?name=#

christiana

127.0.0.1:8001/?name=#

Apps

My Channel

Search for...

Go!

Ημερολόγιο

Νέα Επίσκεψη

Νέα Εξέταση

Εξετάσεις

Ιστορικό

Δημογραφικά Στοιχεία

Ιατρικό Ιστορικό

Μαιευτικό Ιστορικό

Δημογραφικά Στοιχεία

Αρ. Ταυτότητας

Όνομα

Επίθετο

Ημερομηνία Γέννησης

Διεύθυνση

Επάγγελμα

Οικογ. Κατάσταση

Τηλέφωνο

Ηλεκ. Διεύθυνση

Αποθήκευση

Κλείσιμο

Εικόνα 24 – 2 Οθόνη για καταχώρηση νέου ασθενή – Δημογραφικά Στοιχεία

127.0.0.1:8001/?#

christiana

127.0.0.1:8001/?#

Apps

My Channel

Ημερολόγιο

Νέα Επίσκεψη

Νέα Εξέταση

Εξετάσεις

Ιστορικό

Δημογραφικά Στοιχεία

Ιατρικό Ιστορικό

Μαιευτικό Ιστορικό

Ιατρικό Ιστορικό

Κυήσεις

Παρένα

☐ Ναι
☐ Όχι

Τοκετοί

Φυσιολογικοί

0

Καισαρικές

0

Αποβολές

Θεληματικές

0

Αυτόματες

0

Μεθόδοι Τεχνητής Γονιμοποίησης

Μεθόδοι Τεχνητής Γονιμοποίησης

Έμμηνος Ρύση

Έμμηνος Ρύση

Εμμηναρχή

dd/

Εμμηνόπαυση

dd/mm/yyyy

Διάστημα

Επιλέξτε διάστημα

Διάρκεια

Επιλέξτε διάρκεια

Σημειώσεις

Εικόνα 24 – 3 Οθόνη για καταχώρηση νέου ασθενή – Ιατρικό Ιστορικό

91

127.0.0.1:8001/?#

christiana

← → ↻ 127.0.0.1:8001/?#

Apps My Channel

Ημερολόγιο

Νέα Επίσκεψη

Νέα Εξέταση

Εξειδάσεις

Ιστορικό

Δημογραφικά Στοιχεία× Ιατρικό Ιστορικό× Μαιευτικό Ιστορικό×

Παθολογικό Ιστορικό

Διαβήτης ☐ Ναι ☐ Όχι

Επιληψία ☐ Ναι ☐ Όχι

Νεφροπάθεια ☐ Ναι ☐ Όχι

Θυροειδής ☐ Ναι ☐ Όχι

Αλλεργίες ☐ Ναι ☐ Όχι

Στεροειδή ☐ Ναι ☐ Όχι

Εξαρτ. Ουσίες ☐ Ναι ☐ Όχι

Ψυχολ. Προβλήματα ☐ Ναι ☐ Όχι

Καρδιοπάθεια ☐ Ναι ☐ Όχι

Υπέρταση ☐ Ναι ☐ Όχι

Θρομβοφιλία ☐ Ναι ☐ Όχι

Κιρσοί ☐ Ναι ☐ Όχι

Μεταγ. Αίματος ☐ Ναι ☐ Όχι

Κάπνισμα ☐ Ναι ☐ Όχι

Μυωπία ☐ Ναι ☐ Όχι

Χειρουργικό Ιστορικό

Ημερομηνία	Περιγραφή
1	
2	

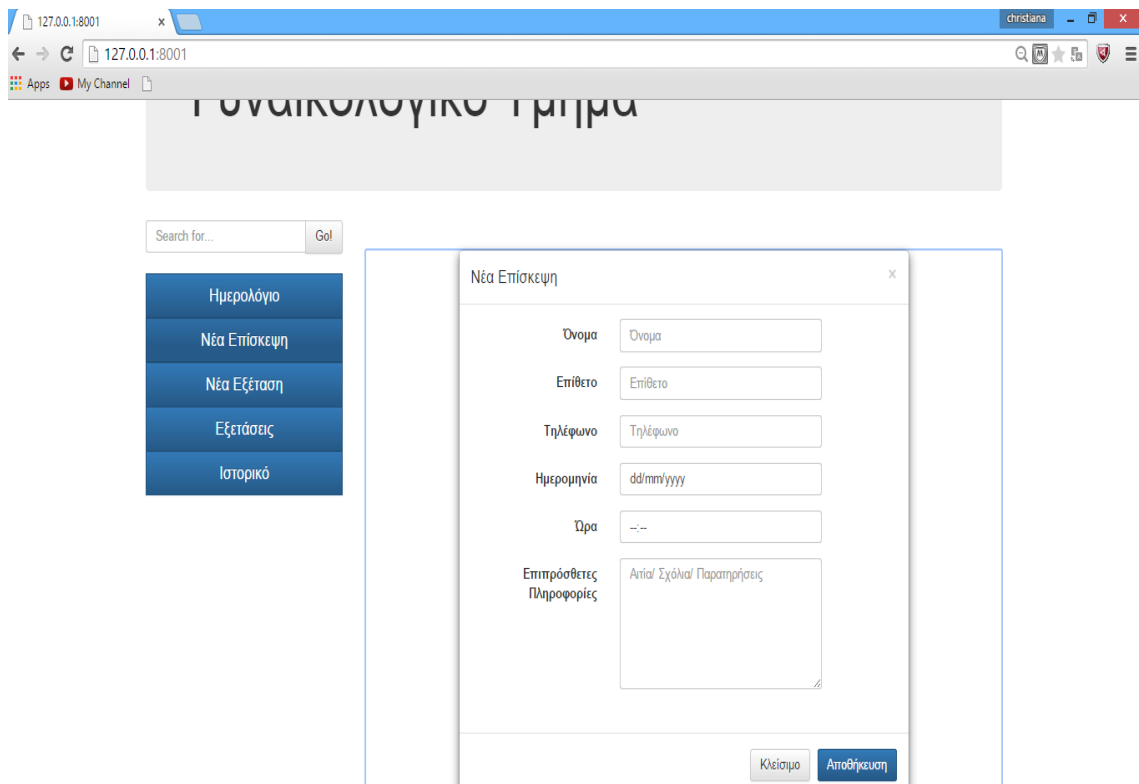
Εικόνα 24 – 4 Οθόνη για καταχώρηση νέου ασθενή – Μαιευτικό Ιστορικό

Εμφάνιση στον χρήστη της πιο πάνω οθόνης για προσθήκη της ασθενούς ,όπου καλείται ο χρήστης να συμπληρώσει τα δημογραφικά στοιχεία του ασθενή, και εν συνεχεία τα υπόλοιπα στοιχεία.

Τα στοιχεία αυτά θα συμπληρώνονται κατά βάση μία φορά, και αποθηκεύονται στην Βάση Δεδομένων για μετέπειτα χρήση. Κατ’ αυτό τον τρόπο, με την εισαγωγή της ταυτότητας του ασθενή, τα στοιχεία αυτά εμφανίζονται αυτόματα, και παρέχεται από το σύστημα η δυνατότητα επεξεργασίας τους και η εκ νέου αποθήκευσή τους στη Βάση Δεδομένων.

Σενάριο 3 –Καθορισμός επίσκεψης ασθενή

Πρακτικά το σενάριο αυτό καταπιάνεται με τον καθορισμό ραντεβού με το γιατρό. Για την διευκόλυνση των χρηστών, η συγκεκριμένη λειτουργία συνδέεται άμεσα με το Ημερολόγιο της εφαρμογής, έτσι ώστε να σχηματίζουν μία καλύτερη εικόνα όσον αναφορά τα υπάρχοντα ραντεβού και να αποφεύγονται συγκρούσεις.

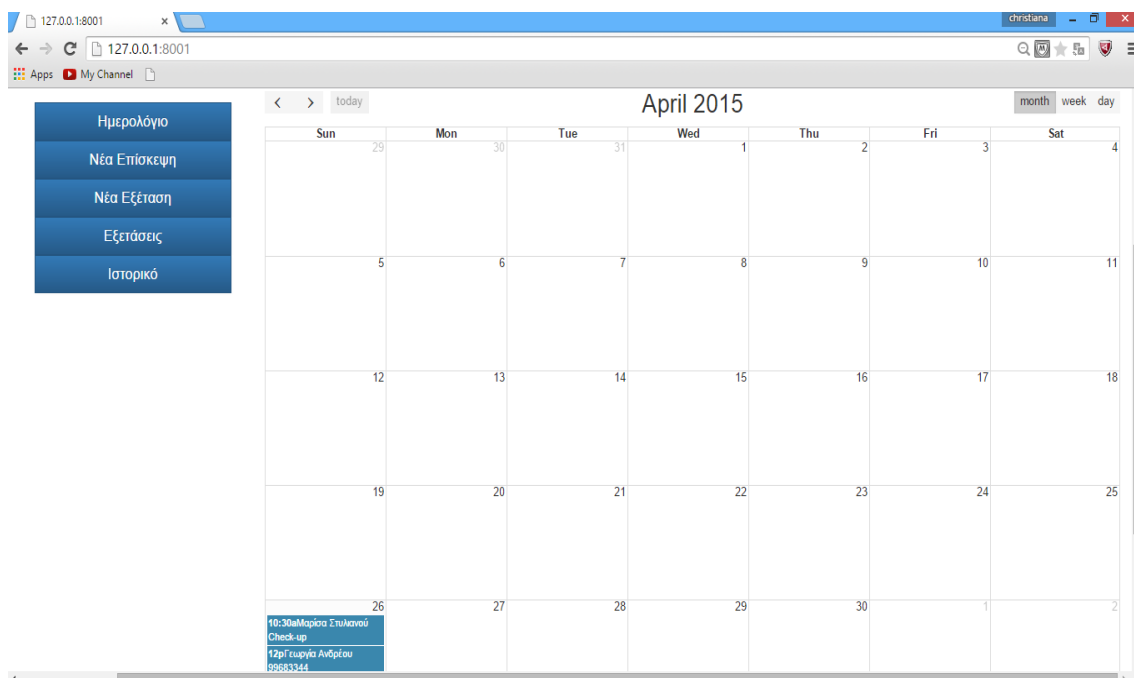


Εικόνα 25 – 1 Οθόνη για καθορισμό Νέας Επίσκεψης ασθενή

Από την αρχική σελίδα στην οποία βρίσκεται ο χρήστης, επιλέγει από την αριστερή στήλη κουμπιών πλοήγησης την επιλογή Νέα Επίσκεψη και ως επακόλουθο εμφανίζεται στην οθόνη η φόρμα με τα κατάλληλα στοιχεία προς συμπλήρωση.

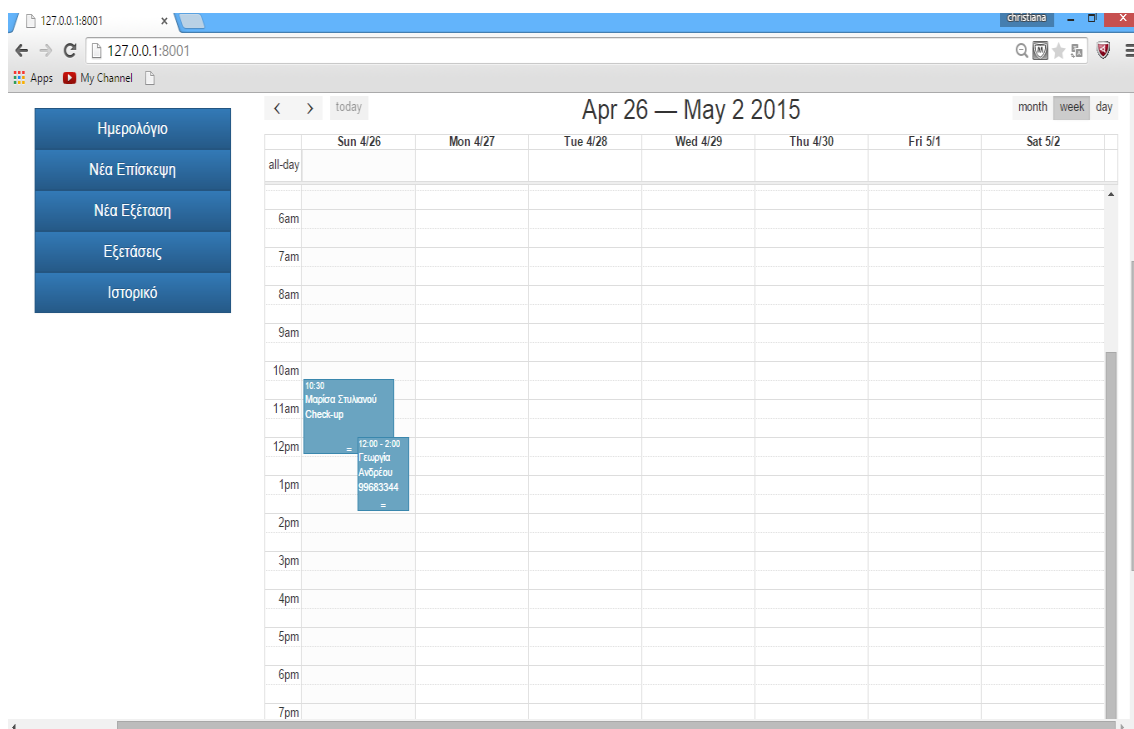
Αντίστοιχα όπως και πριν, ο χρήστης μπορεί να επιλέξει Κλείσιμο για έξοδο από τη συγκεκριμένη λειτουργία, ή Αποθήκευση, για αποθήκευση των στοιχείων που συμπληρώθηκαν και δημιουργία της κατάλληλης δραστηριότητας στο Ημερολόγιο της εφαρμογής. Και οι δύο επιλογές, επιστρέφουν το χρήστη στην αρχική οθόνη του συστήματος.

Εφόσον ο χρήστης επιλέξει Αποθήκευση, ή απλά επιθυμεί να δει μια προεπισκόπηση της κατάστασης των επισκέψεων λόγου χάρη για το συγκεκριμένο μήνα, τότε αρκεί να επιλέξει από την αριστερή στήλη κουμπιών πλοήγησης την εντολή Ημερολόγιο.

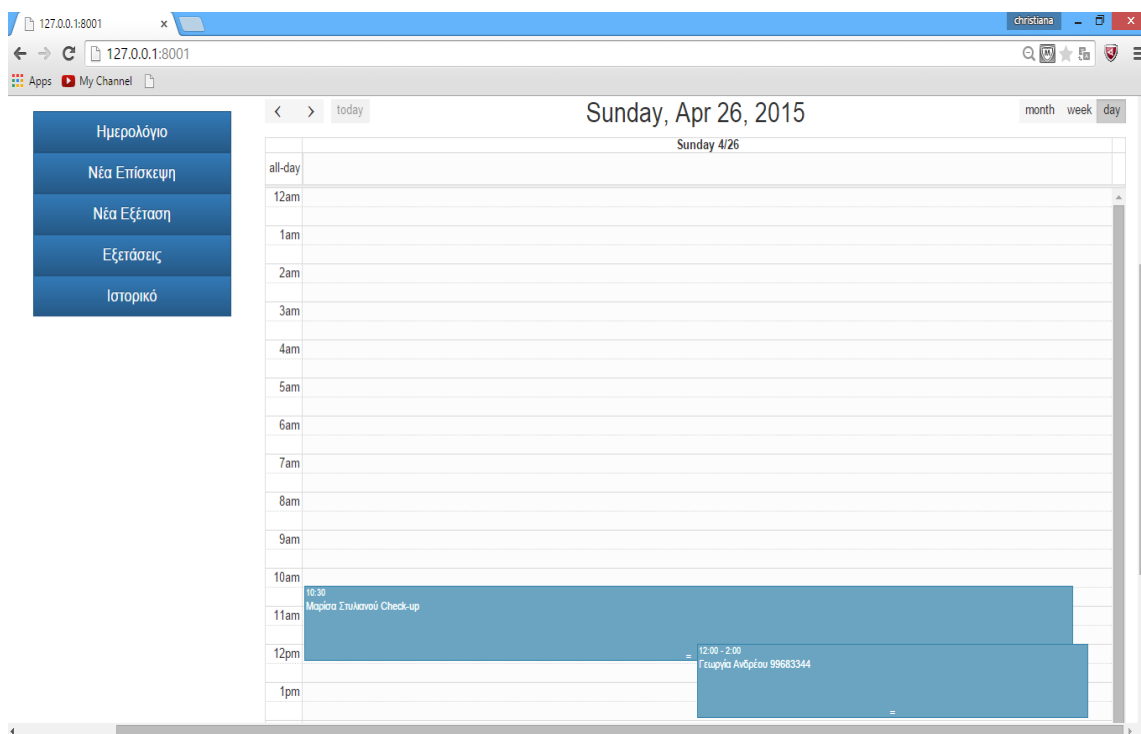


Εικόνα 25 – 2 Οθόνη Ημερολογίου - Μήνας

Στην παραπάνω οθόνη βλέπουμε το Ημερολόγιο. Χρησιμοποιώντας τα πάνω δεξιά κουμπιά, δίπλα από την επικεφαλίδα, ο χρήστης μπορεί να δει την προεπισκόπηση του μήνα – όπως φαίνεται στην εικόνα 25-2 – καθώς επίσης την προεπισκόπηση της εβδομάδας ολόκληρης, αλλά και της ημέρας (Εικόνες 25-3 και 25-4).



Εικόνα 25 – 3 Οθόνη Ημερολογίου - Εβδομάδα



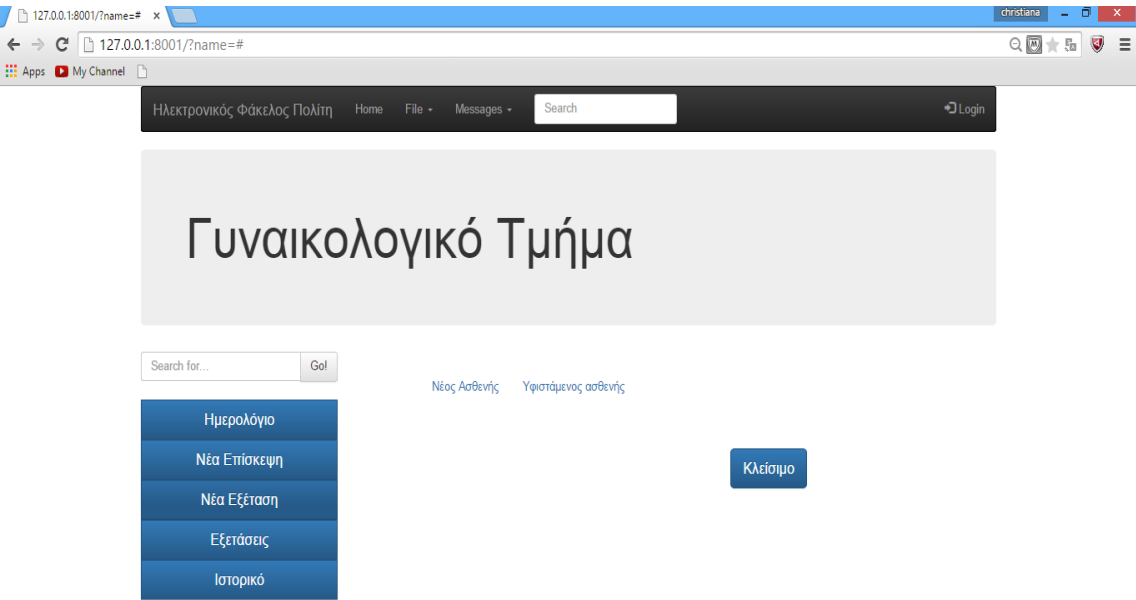
Εικόνα 25 – 4 Οθόνη Ημερολογίου - Ημέρα

Σενάριο 4 – Συμπλήρωση φορμών εξέτασης

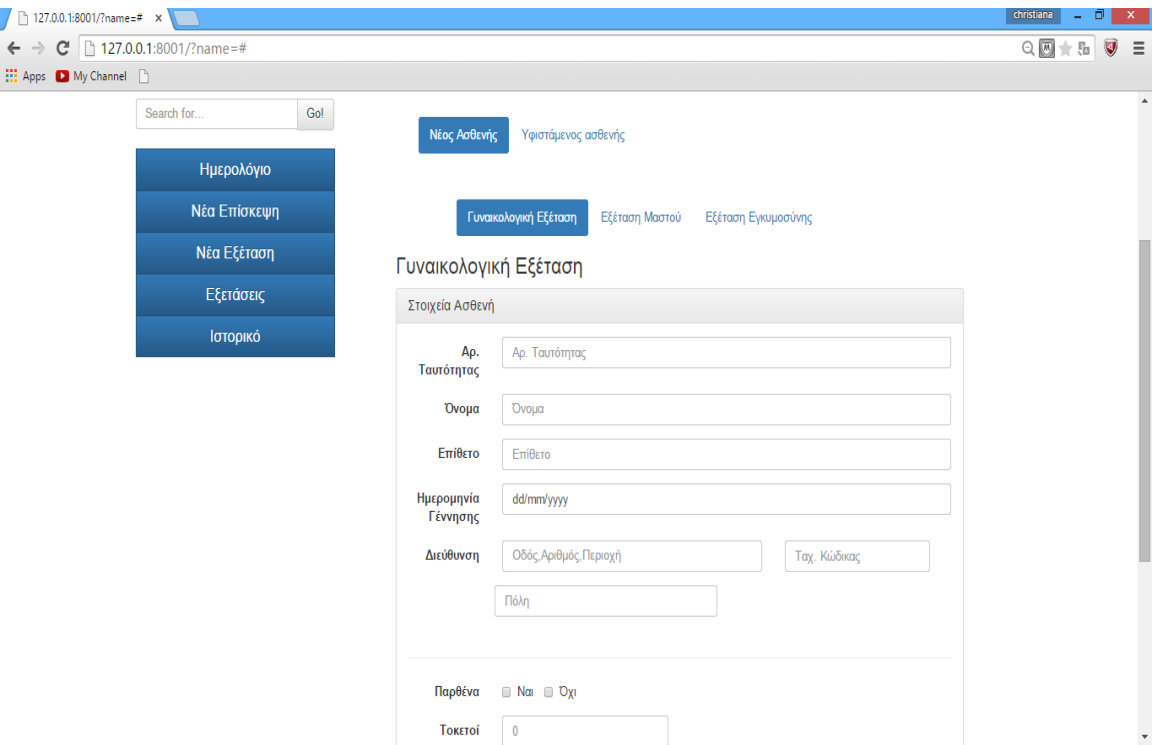
Για το σενάριο αυτό υπάρχουν 2 πιθανές περιπτώσεις:

- Ο ασθενής να είναι υφιστάμενος, οπότε τα στοιχεία του να είναι ήδη αποθηκευμένα στη Βάση Δεδομένων του συστήματος. Στην περίπτωση αυτή, πρέπει να αξιοποιήσουμε την καταχώρηση του ασθενούς, προκειμένου να εμφανίσουμε και να συμπληρώσουμε αυτόματα πεδία στις φόρμες της εξέτασης που είναι ήδη καταχωρημένα. Οι πληροφορίες αυτές θα εμφανίζονται με εύρεση του ασθενούς, με καταχώρηση της ταυτότητάς του.
- Ο ασθενής είναι νέος, άρα δεν υπάρχουν καταχωρημένα στοιχεία του στο σύστημα. Στην περίπτωση αυτή, είναι απαραίτητη η συμπλήρωση κάποιων στοιχείων παραδείγματος χάρη μέρος των δημογραφικών του ασθενούς, έτσι ώστε να μπορεί να γίνει ορθά η αναφορά και ο συνδυασμός των δεδομένων με τη βάση. Αναμένεται ότι ο χρήστης σε βραχυπρόθεσμο στάδιο, θα εκτελέσει το Σενάριο 2.

Ενδεικτικά, ο χρήστης επιλέγει από την αριστερή στήλη κουμπιών πλοήγησης την επιλογή Νέα Εξέταση, και εμφανίζονται οι επιλογές ως ακολούθως:



Εικόνα 26 – 1 Οθόνη με ενδεικτικές επιλογές για την επιλογή Νέα Εξέταση



Εικόνα 26 – 2 Οθόνη Νέα Εξέταση για Νέο Ασθενή

Ο χρήστης εισάγει τα Δημογραφικά Στοιχεία της ασθενούς, μια και δεν υπάρχουν στο σύστημα. Στην οθόνη εμφανίζονται οι επιλογές ως προς το είδος της εξέτασης: Γυναικολογική Εξέταση, Εξέταση Μαστού και Εξέταση Εγκυμοσύνης. Και οι τρεις φόρμες περιλαμβάνουν τα Δημογραφικά Στοιχεία καθώς και μέρος του Ιατρικού Ιστορικού και επιπρόσθετα τα πεδία για κάθε εξέταση.

Εικόνα 26 – 3 Οθόνη Νέα Εξέταση για Υφιστάμενο Ασθενή

Ο χρήστης εισάγει την ταυτότητα της ασθενούς και επιλέγει Εύρεση. Στην οθόνη εμφανίζονται οι επιλογές ως προς το είδος της εξέτασης: Γυναικολογική Εξέταση, Εξέταση Μαστού και Εξέταση Εγκυμοσύνης. Και οι τρεις φόρμες περιλαμβάνουν τα Δημογραφικά Στοιχεία του ασθενούς καθώς και μέρος του Ιατρικού Ιστορικού. Οι πληροφορίες αυτές είναι συμπληρωμένες για το χρήστη, μια και ο ασθενής είναι καταχωρημένος στο σύστημα.

The screenshot shows a web application interface for a gynecological examination. The browser address bar shows the URL `127.0.0.1:8001/?name=#`. The interface includes a search bar at the top with the text "Search for..." and a "Go!" button. Below the search bar, there are two buttons: "Νέος Ασθενής" (New Patient) and "Υφιστάμενος ασθενής" (Existing Patient). A sidebar on the left contains navigation options: "Ημερολόγιο" (Calendar), "Νέα Επίσκεψη" (New Visit), "Νέα Εξέταση" (New Examination), "Εξετάσεις" (Examinations), and "Ιστορικό" (History). The main content area displays the "Γυναικολογική Εξέταση" (Gynecological Examination) form. The form includes fields for "Αρ. Ταυτότητας" (ID Number) with the value "684593", "Όνομα" (Name) with the value "Μαρία", "Επίθετο" (Surname) with the value "Γεωργίου", "Ημερομηνία Γέννησης" (Date of Birth) with the value "27/12/1978", "Διεύθυνση" (Address) with the value "Κανάρας 15 Στρόβολος", "2035", and "Λευκωσίας". The form also includes a "Παθόντα" (Suffering from) section with checkboxes for "Ναι" (Yes) and "Όχι" (No).

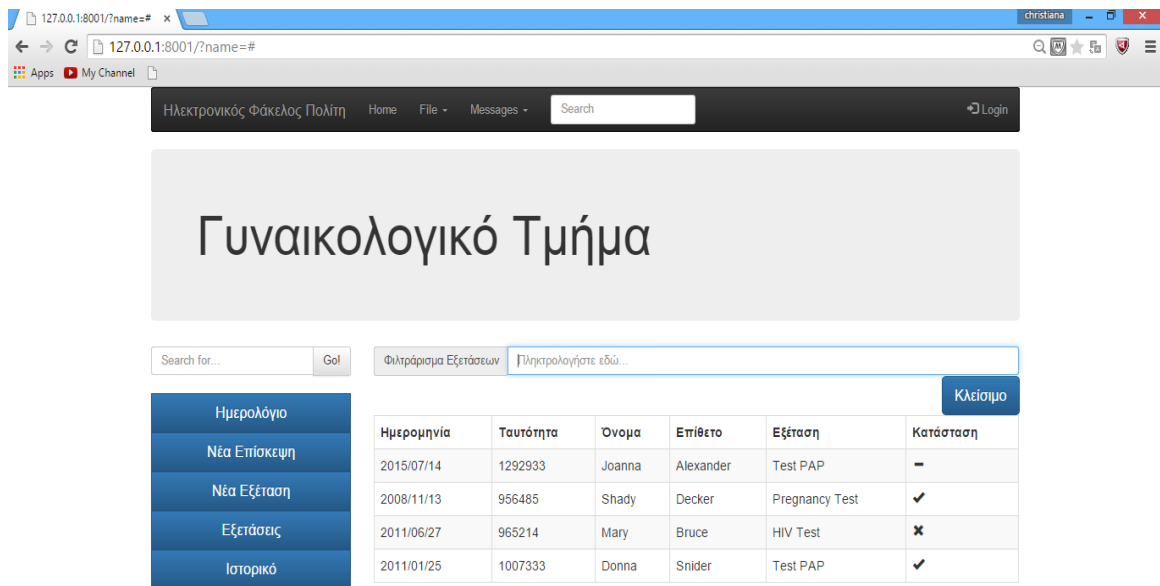
Εικόνα 26 – 4 Οθόνη Νέα Εξέταση για Υφιστάμενο Ασθενή με ενδεικτική σύνδεση με τη Βάση Δεδομένων

Σενάριο 5 – Αναζήτηση Εξετάσεων

Το σενάριο αυτό ισχύει για το διαχειριστή και τον ιατρό.

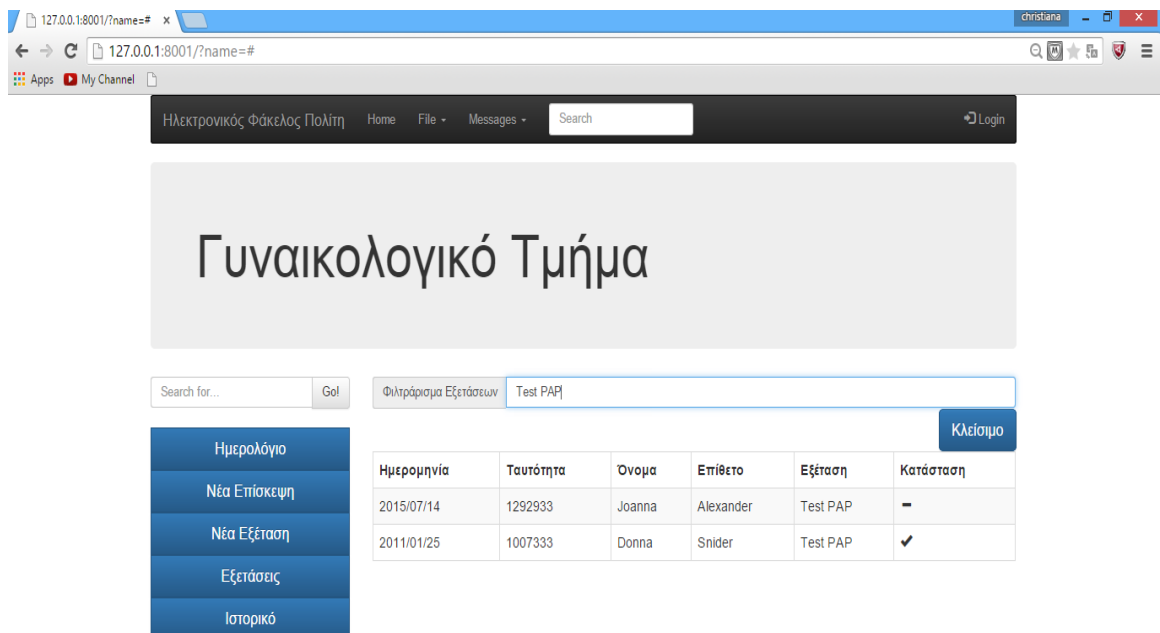
Όλες οι εξετάσεις στις οποίες η ασθενής υποβάλλεται μαζί με τα αποτελέσματά τους, αποθηκεύονται υπό τη μορφή πίνακα, στην εντολή Εξετάσεις. Ο χρήστης του συστήματος μπορεί να αναζητήσει και να ομαδοποιήσει τον πίνακα αυτό έτσι ώστε να εμφανίζονται μόνο οι εξετάσεις τις οποίες χρειάζεται τη δεδομένη στιγμή.

Από την αρχική σελίδα στην οποία βρίσκεται ο χρήσης, επιλέγει από την αριστερή στήλη κουμπιών πλοήγησης την επιλογή Εξετάσεις. Στο πεδίο Φιλτράρισμα Εξετάσεων, ο χρήστης εισάγει τη λέξη – κλειδί που χρειάζεται, και κατ' αυτό τον τρόπο γίνεται η εμφάνιση των κατάλληλων πεδίων, όπως φαίνεται και στην πιο κάτω εικόνα.



Εικόνα 27 – 1 Οθόνη για επιλογή Εξετάσεις

Με την επιλογή Κλείσιμο, ο χρήστης εξέρχεται από τη συγκεκριμένη λειτουργία και επιστρέφει στην αρχική σελίδα του συστήματος.



Εικόνα 27 – 2 Οθόνη για επιλογή Εξετάσεις με εισαγωγή λέξης- κλειδί

Κεφάλαιο 6

Αξιολόγηση Εφαρμογής, Αποτελέσματα

6.1 Αξιολόγηση Εφαρμογής

6.2 Αποτελέσματα

Φάση 6. Υποστήριξη αρχικής λειτουργίας

Η τελευταία φάση του κύκλου ανάπτυξης διαδραστικού συστήματος, αφορά την αρχική λειτουργία του προϊόντος, δίνοντας ιδιαίτερη έμφαση στην υποστήριξη και εκπαίδευση των βασικών χρηστών του συστήματος, στην καταγραφή και αξιολόγηση πιθανών συμβάντων και τη συντήρηση του συστήματος. [19] Η λεπτομερής περιγραφή της φάσης αυτής βρίσκεται στο Κεφάλαιο 6 Αξιολόγηση Εφαρμογής, Αποτελέσματα.

6.1 Αξιολόγηση Εφαρμογής

Η αξιολόγηση και ο έλεγχος του γυναικολογικού μέρους της εφαρμογής, σχετικά με τις πληροφορίες και τα πεδία που περιέχουν οι φόρμες, έχει γίνει υπό την καθοδήγηση των γιατρών Αναστασίας και Ελίνας Παρασκευά, οι οποίες εργάζονται στο Μακάριο Νοσοκομείο και στο Γενικό Νοσοκομείο Λεμεσού αντίστοιχα.

Κατά τη διάρκεια υλοποίησης του γυναικολογικού μέρους της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας πραγματοποιούνταν διαδοχικές συναντήσεις με τις γιατρούς στο χώρο του Πανεπιστημίου Κύπρου. Έτσι, σε κάθε στάδιο ανάπτυξης της υλοποίησης, καθοριζόταν η δομή, το περιεχόμενο και ο σχεδιασμός της κάθε φόρμας. Ταυτόχρονα, γινόταν ο έλεγχος και η αξιολόγηση τους με τις κατάλληλες προσθήκες ή/ και τροποποιήσεις, προκειμένου να είναι λειτουργικές, πρακτικές και το αποτέλεσμα να καλύπτει επαρκώς την καθορισμένη εξέταση στην οποία υποβάλλεται η ασθενής, αλλά και το γιατρό ο οποίος διενεργεί την εξέταση. Επίσης θα βρείτε στα Παραρτήματα (Παράρτημα Α) τις χειρόγραφες φόρμες που χρησιμοποιούνται αυτή την στιγμή στα διάφορα κέντρα εξέτασης και διάγνωσης.

Κατά την αξιολόγηση θεωρήσαμε αποδοτικότερο οι δύο γιατροί να αλληλεπιδράσουν οι ίδιες με τα πρότυπα των φορμών τα οποία κατασκευάστηκαν, για να μπορούν να σχηματίσουν έμπρακτα γνώμη για το σύστημα. Οι αλλαγές που ζήτησαν να γίνουν περιορίζονταν κυρίως στην παρουσίαση των φορμών του συστήματος, έτσι ώστε να γίνει όσο το δυνατό καλύτερη αξιοποίηση του χώρου της διεπιφάνειας, αλλά και να είναι πιο κατανοητή η δομή για το γιατρό. Στο κομμάτι αυτό δόθηκε ιδιαίτερη έμφαση μια και όπως προαναφέραμε, οι χρήστες του συστήματος δεν έχουν ουσιαστική εμπειρία στη χρήση πληροφοριακών συστημάτων.

Εκτός αυτού, σε κάποια πεδία ζητήθηκε να γίνει προσαρμογή της περιγραφής τους συνήθως λόγω του ότι δεν ήταν αρκετά περιγραφικά για τον χρήστη, ώστε να μπορεί να καταλαβαίνει αμέσως το ζητούμενο του πεδίου, καθώς επίσης και για να υπάρχει μια σταθερή δομή που θα βοηθούσε στην πιο εύκολη εκμάθηση της λειτουργίας των φορμών από τον χρήστη.

6.2 Αποτελέσματα

Μέσω της αξιολόγησης εντοπίστηκαν κάποια προβλήματα που στην αρχή δεν είχαν συμπεριληφθεί στις αρχικές απαιτήσεις. Με την αξιολόγηση και τον έλεγχο μας δόθηκε η ευκαιρία για εντοπισμό τους αρχικά, και σε δεύτερο χρόνο χειρισμό τους με την κατάλληλη τροποποίηση είτε μέσω της εφαρμογής της ίδιας, είτε απευθείας μέσω του κώδικα της εφαρμογής.

Αφού υλοποιήθηκαν οι καθορισμένες αλλαγές στο σύστημα, η τροποποιημένη εφαρμογή παρουσιάστηκε εκ νέου στις γιατρούς, οι οποίες και πάλι διενήργησαν την αξιολόγηση μέσω της χρήσης του συστήματος εκτελώντας τη διαδικασία όπως θα γινόταν κατά τη διάρκεια μιας κανονικής εξέτασης ασθενούς. Με τον τρόπο αυτό αξιολογήθηκαν και τα σενάρια τα οποία συμπεριλήφθηκαν στην παρούσα Διπλωματική Εργασία, ακολουθώντας πιστά την πραγματική διαδικασία και τα γεγονότα μιας προγραμματισμένης επίσκεψης στο γυναικολόγο, από το σημείο καθορισμού της επίσκεψης μέχρι και το καταληκτικό στάδιο της διάγνωσης.

Εν κατακλείδι, έπειτα από την αξιολόγηση και οι δύο γιατροί παρέμειναν ικανοποιημένες από την τελική εφαρμογή καθώς ικανοποιούσε την αρχική γενική

απαίτηση που μας δόθηκε. Η απαίτηση αυτή ήταν η δημιουργία ενός αρχικού μοντέλου – μέρος του Ηλεκτρονικού Φακέλου Πολίτη- που καταπιάνεται εξ’ ολοκλήρου με το Γυναικολογικό Τμήμα, στο οποίο να μπορεί ο χρήστης να καταγράφει και να διαχειρίζεται τα δεδομένα των ασθενών σε ένα φιλικό και επαρκές περιβάλλον δίνοντας του τη δυνατότητα να επεξεργαστεί τα δεδομένα για περισσότερη ασφάλεια των ασθενών.

Σύμφωνα με τα σχόλια των δύο γυναικολόγων το τελικό σύστημα είναι πρακτικό και λειτουργικό, παρόλο που καμιά εκ των δύο δεν έχει ιδιαίτερη επαφή με τους Ηλεκτρονικούς Υπολογιστές. Κατάφεραν επιτυχώς να αλληλεπιδράσουν με το σύστημα, διενεργώντας θεωρητικά τις τυπικές εξετάσεις που διενεργούν στις ασθενείς, σύμφωνα με την ειδικότητά τους. Το αποτέλεσμα είναι κάτι που οι ίδιες θα ήθελαν να υιοθετήσουν, εφόσον εφαρμοστεί πρωτίστως σε παγκύπρια βάση, και γίνει η σύνδεση με τις υπόλοιπες ειδικότητες.

Κεφάλαιο 7

Συμπεράσματα και Μελλοντική Εργασία

7.1 Συμπεράσματα

7.2 Μελλοντική Εργασία

7.1 Συμπεράσματα

Με το πέρας της διπλωματικής μου εργασίας, το αποτέλεσμα είναι η δημιουργία του γυναικολογικού μέρους του Ηλεκτρονικού Φακέλου Πολίτη, σε διαδικτυακή και διαλειτουργική μορφή, με δυνατότητα προέκτασης και σύνδεσης τόσο με τις υπόλοιπες ειδικότητες, όσο και με τις αντίστοιχες εφαρμογές εκτός συνόρων.

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 επισκέπτεται έναν ειδικό ή θέλει να αποκτήσει πρόσβαση στις εγγραφές του, προάγοντας κατ' αυτό τον τρόπο την ανθρωποκεντρική φιλοσοφία.

Αρχικά αποφασίστηκε η υλοποίηση να γίνει στη γλώσσα προγραμματισμού Matlab, κάτι που τελικά δεν έγινε. Η αιτία αλλαγής της γλώσσας προγραμματισμού αφορούσε στη μορφή του εκτελέσιμου αρχείου, και στο χρόνο που θα απαιτούσε η εκτέλεση της τελικής εφαρμογής. Ως εκ τούτου, θεωρήθηκε πιο λειτουργικό και πιο πρακτικό για την εφαρμογή να εκτελείται απευθείας στη γενικότερη αρχιτεκτονική του EHR, ως μέρος του συστήματος, με βάση τα πρότυπα της Fistar πλατφόρμας. Αλλαγή πολιτικής, και άρα υιοθέτηση νέου εργαλείου, αυτού της Python.

Η εφαρμογή με βάση τα πρότυπα, 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 αλληλεπιδρά ο χρήστης της εφαρμογής προκειμένου να εκτελέσει 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.

Όσον αναφορά τη δημιουργία των φορμών του συστήματος, απαραίτητη ήταν η συμμετοχή ατόμων που θα μπορούσαν να μας δια φωτίσουν για το ιατρικό μέρος της υλοποίησης – πλέον κατάλληλα άτομα με τα οποία συνεργαστήκαμε ήταν οι δύο γυναικολόγοι, Αναστασία και Ελίνα Παρασκευά. Η βοήθειά τους ήταν πολύτιμη για την εξέλιξη της υλοποίησης αφού μπορούσαν να αξιολογήσουν την εφαρμογή τόσο ως προς το περιεχόμενο, όσο και ως προς τη λειτουργικότητά της.

Στην πορεία της υλοποίησης προέκυψαν διάφορα προβλήματα τα οποία επικεντρώθηκαν κυρίως στις απαιτήσεις των χρηστών από το σύστημα. Εντούτοις καταφέραμε γρήγορα να τα επιλύσουμε και να προχωρήσουμε με την υλοποίηση. Το γεγονός ότι και οι δύο γιατροί δεν είχαν ουσιαστική εμπειρία στη χρήση πληροφοριακών συστημάτων μας βοήθησε ακόμα περισσότερο να κατανοήσουμε τις ανάγκες για διαμόρφωση ενός εύχρηστου, απλού και εύκολα κατανοητού περιβάλλοντος.

Τα πιο σημαντικά στοιχεία για την υλοποίηση του γυναικολογικού 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 πιο ευχάριστη πλοήγηση μπορεί να έχει κάποιος 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 γυναικολογικό τμήμα. Με αυτό τον τρόπο, έγινε θεωρητικά η σύνδεση του γυναικολογικού μέρους με το EHR σύστημα, αντλώντας υφιστάμενα πεδία και υπάρχουσες ροές του υπάρχοντος συστήματος του EHR.

Η αξιολόγηση της εφαρμογής έγινε από τις δύο γιατρούς, μέσω της εκτέλεσης των σεναρίων τα οποία συμπεριλήφθηκαν παραπάνω, και τα οποία ανταποκρίνονται σε πραγματικές ενέργειες γιατρών σε κέντρα εξέτασης και διάγνωσης. Οι δύο γιατροί ήταν πολύ ικανοποιημένοι από το τελικό αποτέλεσμα, και ήταν ιδιαίτερα ευχαριστημένοι από τη μεταξύ μας συνεργασία.

Η εφαρμογή αποτελεί μια πρώτη προσπάθεια για σύσταση μέρους του Ηλεκτρονικού Φακέλου του Πολίτη. Προσωπικά θεωρώ ότι με την παρούσα διπλωματική 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. Η συνεργασία μου με γιατρούς, από μια διαφορετική πτυχή, ήταν κάτι πρωτόγνωρο, συνάμα όμως και ενδιαφέρον. Αυτό γιατί κλήθηκα να δημιουργήσω ένα κοινό κώδικα επικοινωνίας με ένα δέκτη ο οποίος ανήκει σε ένα αρκετά διαφορετικό πεδίο γνώσεων από το δικό μου. Είχα την ευκαιρία να εμπλουτίσω τις γνώσεις μου και στο ιατρικό κομμάτι, αφού για την ανάπτυξη των φορμών έπρεπε να γίνει κατανόηση των ιατρικών όρων που συμπεριλαμβάνονταν σε κάθε φόρμα.

7.2 Μελλοντική Εργασία

Ως μελλοντική εργασία για τον γυναικολογικό μέρος ενός ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου στην διαδικτυακή εκδοχή μπορεί να είναι:

- **Σύνδεση front-end συστήματος με back-end σύστημα**

Στην παρούσα διπλωματική εργασία, υλοποιήσαμε το front-end σύστημα, δηλαδή τη διαπροσωπεία του Γυναικολογικού Τμήματος του Ηλεκτρονικού Φακέλου Πολίτη. Επίσης, υλοποιήσαμε την Βάση Δεδομένων σε MySQL, τα πεδία της οποίας ανταποκρίνονται στα πεδία που αποτελούν τη διαπροσωπεία. Προκειμένου να υπάρχει πλήρης λειτουργικότητα της διαδικτυακής εφαρμογής θα πρέπει να γίνει η σύνδεση μεταξύ της διαπροσωπείας και της Βάσης Δεδομένων. Τότε, το σύστημα θα μπορεί έμπρακτα να αξιοποιηθεί από γυναικολόγους/μαιευτήρες.

- **Ενσωμάτωση ICD10**

Το ICD10 [21] περιέχει υπό μορφή κωδικοποίησης ασθένειες, σημάδια και συμπτώματα, μη φυσιολογικά ευρήματα και άλλες εξωτερικές αιτίες τραυματισμών

ή ασθενειών. Η ενσωμάτωσή του στην παρούσα διαδικτυακή εφαρμογή, θα διευκολύνει τους χρήστες ώστε να χρησιμοποιούν κοινή ονοματολογία για τα παραπάνω. Κατ' αυτό τον τρόπο προάγεται η χρήση του unicoding ευρέως. Αξίζει να σημειωθεί ότι, η μορφή ICD10 ενημερώνεται συνεχώς με προσθήκη και καταγραφή νέου υλικού, ικανού να αξιοποιηθεί για το σκοπό που αναφέραμε, με την τελευταία ενημέρωση να έχει γίνει το τρέχον έτος.

- **Προέκταση με Παιδιατρικό Τμήμα**

Κατά παρόμοιο τρόπο με το Γυναικολογικό Τμήμα, πρέπει να γίνει η σχετική υλοποίηση για το παιδιατρικό. Η σύνδεση είναι άμεση μεταξύ των δύο τμημάτων μιας και στο Γυναικολογικό Τμήμα συμπεριλαμβάνεται και η εγκυμοσύνη. Νοούμενου ότι ο Ηλεκτρονικός Φάκελος του Πολίτη έχει διάρκεια από τη σύλληψη του εμβρύου μέχρι και το θάνατο του ανθρώπου, οι προαπαιτούμενες πληροφορίες για τη γέννηση συμπεριλαμβάνονται στο Γυναικολογικό Τμήμα.

- **Μεταφορά του υπάρχοντος συστήματος στην Αγγλική γλώσσα**

Με προοπτική η παρούσα εφαρμογή να χρησιμοποιηθεί σε μη Ελληνόφωνες χώρες, θα ήταν καλό να γίνει η μεταφορά των όρων της διαπροσωπείας στην Αγγλική γλώσσα και να παρέχεται η λειτουργία της επιλογής γλώσσας για τον χρήστη.

Βιβλιογραφία

[1] Ηλεκτρονικός Φάκελος Πολίτη

http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%97%CE%BB%CE%B5%CE%BA%CF%84%CF%81%CE%BF%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CF%8C%CF%82_%CE%B9%CE%B1%CF%84%CF%81%CE%B9%CE%BA%CF%8C%CF%82_%CF%86%CE%AC%CE%BA%CE%B5%CE%BB%CE%BF%CF%82_%CE%B1%CF%83%CE%B8%CE%B5%CE%BD%CE%AE

[2] Eirini C. Schiza, Kleanthis C. Neokleous, Nikolai Petkov and Christos N. Schizas «A Patient Centered Electronic Health - eHealth System Development», JOURNAL OF BIOMEDICAL AND HEALTH INFORMATICS

[3] Πλεονεκτήματα Ηλεκτρονικού Φακέλου Πολίτη

<http://healthnotesandnews.blogspot.com/2010/04/1-1.html>

[4] Εισαγωγικά στοιχεία και ορισμοί για χρωμοσώματα και χρωμοσωμικές ανωμαλίες

http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A7%CF%81%CF%89%CE%BC%CF%8C%CF%83%CF%89%CE%BC%CE%B1#.CE.91.CE.BD.CF.89.CE.BC.CE.B1.CE.BB.CE.AF.CE.B5.CF.82_.CE.BA.CE.B1.CE.B9_.CE.B1.CE.BD.CE.B5.CF.85.CF.80.CE.BB.CE.BF.CE.B5.CE.B9.CE.B4.CE.AF.CE.B1_.CF.87.CF.81.CF.89.CE.BC.CE.BF.CF.83.CF.89.CE.BC.CE.AC.CF.84.CF.89.CE.BD

[5] Triploid Syndrome

<http://www.healthline.com/health/triploidy#2>

[6] Turner Syndrome

<http://ghr.nlm.nih.gov/condition/turner-syndrome>

[7] Christos N. Schizas, Antonia Michael, Constantinos Phanouriou, Kleanthis Neokleous, Minas Kyriakides, George Tsouloupas, Antonis Jossif, Efi Papatheocharous, Tasos Sofokleous, Irene Schiza, Christos Christodoulou «Electronic Health Record at

National Level », National Framework Programme of RPF for 2009-2010, Industrial (Applied) Research

[8] Christos N. Schizas, Antonia Michael, Constantinos Phanouriou, Kleanthis Neokleous, George Fakas, Minas Kyriakides, George Tsouloupas, Antonis Jossif, Efi Papatheocharous, Tasos Sofokleous, Irene Schiza, Christos Christodoulou, Elvijs Kukša «Electronic Health Record at National Level», Health and Biological Sciences, Industrial (Applied) Research

[9] Practice Fusion

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

[10] About Practice Fusion

<http://www.practicefusion.com/about-practice-fusion/>

[11] About OpenMRS

<http://openmrs.org/about/>

[12] OpenMRS

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

[13] iMedEMR Software

<http://www.imedemr.com/imedemr-software.html>

[14] iMedEMR Software

<http://www.imedemr.com/imedemr-software.html>

[15] GNUmed

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

[16] GNUmed Project

<http://wiki.gnumed.de/bin/view/Gnumed/WebHome>

[17] OpenEMR Project

<http://open-emr.org/>

[18] Christos N. Schizas, Antonia Michael, Constantinos Phanouriou, Kleanthis Neokleous, Minas Kyriakides, George Tsouloupas, Antonis Jossif, Efi Papatheocharous, Tasos Sofokleous, Irene Schiza, Christos Christodoulou «Electronic Health Record at National Level», Health and Biological Sciences, Industrial (Applied) Research

[19] The LUCID Framework

<http://www.cognetics.com/>

[20] Database

http://osrv1.teikoz.gr/databases/ch2_1.htm

[21] ICD10

<http://apps.who.int/classifications/icd10/browse/2015/en>

Παράρτημα Α

Στο παράρτημα αυτό περιλαμβάνονται οι φόρμες του γυναικολογικού και μαιευτικού τμήματος οι οποίες χρησιμοποιούνται σήμερα από τους γυναικολόγους στα διάφορα κέντρα υγείας.

HOSPITAL

UNIT No./I.C.No.: /

SURNAME:

NAME:

Date of Birth: Age:

IN—PATIENT

WARD:

Bed No. : 1) 2) 3)

Admitted by Dr. : 1) 2) 3)

Date of Admission : 1) 2) 3)

Date of Discharge : 1) 2) 3)

Dr's Signature : 1) 2) 3)

Under care of Dr. :

GYN.

RESULT OF TREATMENT

	1st	2nd	3rd
Recovered			
Improved			
No change			
Worse			
Died			
Sent to another Hospital			
Left or taken against advice			
Delivered			

Date + Time of Admission :

ADMITTED FROM :

PRINCIPAL COMPLAINT :

OTHER SYMPTOMS :

GENERAL HISTORY :

PAST MEDICAL HISTORY—Operations—Drugs :

MENSES : Menarche : Menopause :

Cycle : L.M.P.:

OBSTETRIC HISTORY :

Para : ABORTIONS : Spont.: Ind. :

Dysmenorrhoea : Mastalgia :

Discharge : Pruritus : Dyspareunia :

EXAMINATION : General Condition :

C.V.S. : Breasts :

R.S. :

Abdomen :

Pelvic Examination :

SUMMARY OF OPERATION

Date of Operation :

Type of Operation :

M.H./M.R.P.4

Εικόνα 23 Φόρμα Γυναικολογικής Εξέτασης στο Ιατρείο

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΓΕΙΑΣ
ΙΑΤΡΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΚΑΙ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΥΓΕΙΑΣ

ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ

Αριθμ. φαικέλα

Αρ. Εγγρ./Αρ. Δελτ. Ταυτ.:

ΕΠΙΘΕΤΟ:

ΟΝΟΜΑ:

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ:

ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ ΙΑΤΡΕΙΑ

Ημερ. γέν.:

Ηλικία:

Επάγγελμα:

Ημερομηνία:

Κύρια συμπτώματα:

Άλλα συμπτώματα:

ΕΜΜΗΝΟΣ ΡΗΣΗ:

Εμμηναρχή:

Εμμηνόπαυση:

Κύκλος:

ΜΑΙΕΥΤΙΚΟ ΙΣΤΟΡΙΚΟ:

Κύηση:

Εκτρώσεις:

Αυτόματος:

Αμβλώσεις:

Δυσμηνόρροια:

Μασταλγία:

Κολπική έκκριση:

Κνησμός:

Δυσπαρευνία:

Αντισύλληψη:

Ούρηση:

Εντερικές κενώσεις:

ΑΤΟΜΙΚΟ ΙΣΤΟΡΙΚΟ:

ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΚΟ ΙΣΤΟΡΙΚΟ:

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ - ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ:

Καρδιακό σύστημα:

Αναπνευστικό σύστημα:

Μαστοί:

Α.Π.:

Κοιλία:

Αιδοίο:

Κόλπος:

Μήτρα:

Τράχηλος:

Εξαρτήματα:

Δεξιά:

Αριστερά:

Εκ του ορθού:

Πιθανή διάγνωση:

Α/α:

Εισαγωγή:

Επανεξέταση:

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

Αιμοσφαιρίνη	
Κολπικά εκκρίματα	
Γενική ούρων	✓
Κυτταρολογική	✓
Ακτινογραφίες	
Υπέρηχοι	✓
Διάφορα	

Υ.Υ. (Ι.Υ.) 11

Βλέπε πίσω

Εικόνα 24 Φόρμα Γυναικολογικού Ιστορικού και Εξέτασης σε Ιατρείο – Μακάριου Νοσοκομείου

ΓΥΝΑΙΚΟΛΟΓΙΚΟ ΙΣΤΟΡΙΚΟ

Ημερομηνία: Εμμηνορρχή: χρ ΤΕΡ: Κύκλος: / G P A																	
Κύρια Συμπτώματα:																	
Ατομικό Ιστορικό:																	
Κληρονομικό Ιστορικό: Αλλεργία:																	
Χειρουργεία:																	
ΓΥΝΑΙΚΟΛΟΓΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="3">DEXA SCAN</th> </tr> <tr> <th>Ημερομηνία</th> <th>ΣΣ</th> <th>Μήρσιό</th> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>	DEXA SCAN			Ημερομηνία	ΣΣ	Μήρσιό									
DEXA SCAN																	
Ημερομηνία	ΣΣ	Μήρσιό															
ΜΗΤΡΑ:	ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ☐ CBC ☐ ΒΙΟΧΗΜΙΚΟΣ ☐ TEST ΚΥΗΣΗΣ ☐ ΟΡΜΟΝΟΛΟΓΙΚΟΣ ☐ Ca ΔΕΙΚΤΕΣ ☐ MSU ☐ HVS & ΤΡΑΧ ☐ CXR, AXR ☐ U/S ΓΕΝ. ΟΡΓ. ☐ DEXA ☐ ΠΡΟΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΟΣ																
ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ:																	
ΤΡΑΧΗΛΟΣ:																	
ΚΟΛΠΟΣ:																	
ΑΙΔΟΙΟ:																	
ΣΧΟΛΙΑ:																	
ΘΕΡΑΠΕΙΑ:																	

Ημερομηνία: Εμμηνορρχή: χρ ΤΕΡ: Κύκλος: / G P A																	
Κύρια Συμπτώματα:																	
Ατομικό Ιστορικό:																	
Κληρονομικό Ιστορικό: Αλλεργία:																	
Χειρουργεία:																	
ΓΥΝΑΙΚΟΛΟΓΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="3">DEXA SCAN</th> </tr> <tr> <th>Ημερομηνία</th> <th>ΣΣ</th> <th>Μήρσιό</th> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>	DEXA SCAN			Ημερομηνία	ΣΣ	Μήρσιό									
DEXA SCAN																	
Ημερομηνία	ΣΣ	Μήρσιό															
ΜΗΤΡΑ:	ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ☐ CBC ☐ ΒΙΟΧΗΜΙΚΟΣ ☐ TEST ΚΥΗΣΗΣ ☐ ΟΡΜΟΝΟΛΟΓΙΚΟΣ ☐ Ca ΔΕΙΚΤΕΣ ☐ MSU ☐ HVS & ΤΡΑΧ ☐ CXR, AXR ☐ U/S ΓΕΝ. ΟΡΓ. ☐ DEXA ☐ ΠΡΟΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΟΣ																
ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ:																	
ΤΡΑΧΗΛΟΣ:																	
ΚΟΛΠΟΣ:																	
ΑΙΔΟΙΟ:																	
ΣΧΟΛΙΑ:																	
ΘΕΡΑΠΕΙΑ:																	

Εικόνα 30 Φόρμα Γυναικολογικού Ιστορικού και Εξέτασης – Γενικό Νοσοκομείο Λεμεσού

Θα υποταχθείται ανά ημερομηνία
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ (ανά ενιαίοτητα)

1

ΗΜΕΡ.	ΗΒ	ΟΜ. ΑΙΜΑΤΟΣ	ΘΑΛΑΣΣΑΙΜΙΑ $\begin{cases} \Gamma \\ \text{A} \end{cases}$
		RHESUS	
		ΕΡΥΘΡΑ	VDRL
		ΤΟΞΟΠΛΑΣΜΑ	ΗΠΑΤ. Β
ΗΜΕΡ.	ΑΝΤΙΣΩΜΑΤΑ	MSU	ΗΠΑΤ. Γ
		ΓΛΥΚΟΖΗ ΟΥΡΙΝ	HIV
		ΑΛΛΑ	ΘΗΛΑΣΜΟΣ
			ΕΦΟΜ. ΕΠΙΔΕΙ.

Υπερτασική νόσος
NFScan (11-13)
NFScan (27-24)
Doppler (~39)
ΘΗΛΑΣΜΟΣ
ΕΦΟΜ. ΕΠΙΔΕΙ.

ΠΡΟΓΕΝΝΗΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ

2

ΗΜ.	ΟΥΡΑ	Α/Π	ΒΑΡΟΣ	ΕΒΔ.	ΥΨΟΣ ΜΗΤΡΑΣ	ΘΕΣΗ ΠΡΟΒ.	ΕΚΠ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	ΕΦΟΜ. ΕΠΙΔΕΙ.
	120/80		kg		κφ	κφ	+	Νέα ενιαίοτητα	3 πιν.
				4-40	16x	16x	δυσκ.	Ενισχυτής	2 πιν.
								Ετεροστί	1 πιν.
								Ετεμβόσσι	
								Διαρροή	
								των κεραυγίων	
								Κηροσύνες	
								4 Διαρροή	
								εωσίου ετεροστί	

υδρόφα
++
++
++

Εικόνα 31 - 2 Φόρμα Παρακολούθησης Εγκυμοσύνης