



Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο
Τμήμα Πληροφορικής & Τηλεματικής

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΦΑΚΕΛΟΥ ΑΣΘΕΝΟΥΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ ΝΟΣΗΛΕΙΑΣ



Εξεταστική Επιτροπή:
Επιβλέπουσα καθηγήτρια:
Νικολαΐδου Μάρα
Μέλη:
Βαρλάμης Ηρακλής
Μιχαήλ Δημήτριος

Εκπόνηση Εργασίας:
Παππά Νεκταρία 20730

ΑΘΗΝΑ 2011

ΤΙΤΛΟΣ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ :

**«ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΦΑΚΕΛΟΥ
ΑΣΘΕΝΟΥΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ
ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ ΝΟΣΗΛΕΙΑΣ»**

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ :

- ΝΙΚΟΛΑΙΔΟΥ ΜΑΡΑ, *Αναπληρώτρια Καθηγήτρια
Τμήματος Πληροφορικής και Τηλεματικής Χαροκοπείου
Πανεπιστημίου Αθηνών*
- ΒΑΡΛΑΜΗΣ ΗΡΑΚΛΗΣ, *Λέκτορας Τμήματος
Πληροφορικής και Τηλεματικής Χαροκοπείου
Πανεπιστημίου Αθηνών*
- ΜΙΧΑΗΛ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ, *Λέκτορας Τμήματος
Πληροφορικής και Τηλεματικής Χαροκοπείου
Πανεπιστημίου Αθηνών*

ΕΚΠΟΝΗΤΡΙΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:

ΠΑΠΠΑ ΝΕΚΤΑΡΙΑ 20730

Η πτυχιακή αυτή εργασία προετοιμάστηκε από εμένα προσωπικά για την εκπλήρωση των υποχρεώσεων προγράμματος σπουδών του Τμήματος Πληροφορικής και Τηλεματικής του Χαροκοπείου Πανεπιστημίου Αθηνών.

ΑΘΗΝΑ 2011

Ευχαριστίες

Με την ολοκλήρωση της πτυχιακής μου εργασίας, ολοκληρώνεται και η πορεία μου ως προπτυχιακή φοιτήτρια στο τμήμα Πληροφορικής και Τηλεματικής του Χαροκοπείου Πανεπιστημίου Αθηνών. Με τη λήξη αυτού του ακαδημαϊκού κύκλου, θεωρώ χρέος μου να ευχαριστήσω όλους όσους στάθηκαν στο πλευρό μου και με στήριξαν κατά τη διάρκεια της εκπόνησης της πτυχιακής εργασίας μου αλλά και καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

Επιβλέπουσα καθηγήτρια της πτυχιακής μου εργασίας ήταν η κα. Μάρα Νικολαΐδου, την οποία την ευχαριστώ θερμά για την ευκαιρία που μου έδωσε προτείνοντας μου το συγκεκριμένο θέμα που ανήκει στον τομέα της Πληροφορικής που με ενδιαφέρει. Την ευχαριστώ επίσης για την πολύτιμη βοήθεια, την καθοδήγηση, το ενδιαφέρον αλλά και την υπομονή που μου έδειξε τόσο κατά τη διάρκεια της πτυχιακής εργασίας, όσο και όλων των ετών σπουδών.

Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω τα μέλη της εξεταστικής επιτροπής, τον κ. Ηρακλή Βαρλάμη και τον κ. Δημήτρη Μιχαήλ, που μου έκαναν την τιμή να αξιολογήσουν την προσπάθειά μου.

Ένα μεγάλο ευχαριστώ στην κα. Βασιλική Ανδρόνικου, την κα. Νάνσυ Αλεξοπούλου αλλά και τον κ. Κων/νο Τσερπέ για την πολύτιμη καθοδήγηση τους σε τμήματα της εργασίας στα οποία είτε ειδικεύονται είτε ήταν πρόθυμοι να με βοηθήσουν.

Ευχαριστώ επίσης «τα παιδιά του 2^{ου}», στα οποία μπορούσα να απευθυνθώ πάντα κατά τη διάρκεια αυτών των τεσσάρων ετών κυρίως για προβλήματα υλοποίησης που αντιμετώπιζα και όχι μόνο.

Ένα γενικό ευχαριστώ σε όλους τους καθηγητές που είχα αυτά τα χρόνια και μπόρεσα να μάθω πολλά από αυτούς μέσα από ένα πολύ φιλικό κλίμα που δύσκολα μάλλον θα ξανασυναντήσω, καθώς και στη Γραμματεία του τμήματος γιατί έκανε τα γραφειοκρατικά θέματα πιο εύκολα και καθόλου κουραστικά.

Τέλος, ένα ξεχωριστό ευχαριστώ στον εμπνευστή του Τμήματος, ο οποίος ήταν ο πρώτος που μας καλωσόρισε στο Τμήμα και μας καλωσόριζε κάθε ακαδημαϊκή χρονιά, στον Γεώργιο Καραμπατζό.

Από τις ευχαριστίες μου δεν θα μπορούσα να παραλείψω το οικογενειακό και φιλικό μου περιβάλλον που με στήριξε με πολλούς τρόπους και με ανέχτηκε σε στιγμές μεγάλου άγχους και γκρίνιας δείχνοντας μου κατανόηση...

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας συνδυασμένη με την ανάγκη για εύκολη πρόσβαση στην ιατρική πληροφορία οδήγησε στη δημιουργία του Ηλεκτρονικού Φακέλου Ασθενούς (ΗΦΑ), ο οποίος επεκτείνει τον παραδοσιακό ιατρικό φάκελο σε δυνατότητες και λειτουργίες. Ο ΗΦΑ είναι μια εξελισσόμενη ιδέα με πρωταρχικό σκοπό την μακροπρόθεσμη συλλογή πληροφοριών υγείας για τους ασθενείς. Η συμβολή του στην παροχή ποιοτικής φροντίδας υγείας, στην μείωση του κόστους των υπηρεσιών της, στην αύξηση της αποδοτικότητας των επαγγελματιών αυτού του χώρου αλλά και των υπολοίπων χρηστών ηλεκτρονικού φακέλου υγείας του ασθενούς συντελεί στην αναγνώριση της αξίας του και στην πλήρη εφαρμογή και χρήση του στο περιβάλλον υγείας.

Η παρούσα πτυχιακή εργασία, εξετάζει το θέμα της διαχείρισης ηλεκτρονικού φακέλου ασθενούς για την υποστήριξη διαδικασιών νοσηλείας του και συγκεκριμένα ασχολείται με τη μελέτη, το σχεδιασμό και την υλοποίηση μίας εφαρμογής ΗΦΑ. Η εφαρμογή που υλοποιήθηκε είναι διαδικτυακή, βασίζεται σε σύγχρονες τεχνολογίες και υποστηρίζεται από κατανομημένη αρχιτεκτονική σχεδιασμού. Η εφαρμογή αυτή χρησιμοποιείται ταυτόχρονα από πολλούς χρήστες με διαφορετικά δικαιώματα πρόσβασης και λειτουργικότητας. Περιλαμβάνει όλα τα δημογραφικά στοιχεία, τις προτιμήσεις και τις συνήθειες του ασθενή καθώς και όλα τα ιατρικά στοιχεία που αφορούν το παρελθόν του, το παρόν του αλλά και αυτά που θα επηρεάσουν το μέλλον του. Παρέχει επίσης τη δυνατότητα δημιουργίας γεγονότων που είναι απαραίτητα για τη διαδικασία της νοσηλείας και ενημερώνει τους χρήστες για την ολοκλήρωση των γεγονότων αυτών.

Η εφαρμογή που υλοποιήθηκε στα πλαίσια αυτής της εργασίας παρέχει μία εναλλακτική προσέγγιση για την ενημέρωση και παρακολούθηση του φακέλου ασθενούς κατά τη διάρκεια της νοσηλείας του βασιζόμενη στην καταγραφή των γεγονότων που σχετίζονται με αυτήν, μέσα από ένα φιλικό, κατανοητό και λειτουργικό περιβάλλον. Για λόγους ευκολίας του ιατρικού και νοσηλευτικού προσωπικού, που είναι μέρος των χρηστών της, η εφαρμογή αυτή έχει προσαρμοστεί, ώστε να καλείται και από κινητή συσκευή. Από οποιαδήποτε συσκευή και αν κληθεί, πληροί όλες τις προϋποθέσεις ευχρηστίας και ασφάλειας προσωπικών δεδομένων εφαρμόζοντας τις βασικές αρχές σχεδίασης και ασφάλειας. Επίσης, δόθηκε μεγάλη έμφαση στη

δημιουργία ενός εύχρηστου περιβάλλοντος διαχείρισης, το οποίο να μπορεί να χειριστεί ο χρήστης το ίδιο εύκολα ανεξαρτήτως συσκευής και χωρίς να απαιτούνται ιδιαίτερες γνώσεις πληροφορικής.

Λέξεις Κλειδιά : Ηλεκτρονικός Φάκελος Ασθενούς, Υποστήριξη Διαδικασίας Νοσηλείας, Ροές Εργασίας βασισμένες σε Γεγονότα, Εφαρμογές που βασίζονται στον Παγκόσμιο Ιστό, J2EE αρχιτεκτονική, Κινητή Συσκευή.

ABSTRACT

The rapid evolution of technology combined with the need for easy access to medical information led to the creation of Health Electronic Record (EHR) which extends the traditional medical record in features and functionality. EHR is an evolving concept. Its primary purpose is the long term collection of patients' information about their health. Its contribution to provide better health care, to reduce the cost of services, to increase the efficiency for professionals in this field and other users of electronic medical record contributed to the recognition of its value and the implementation of it.

This thesis examines the management of EHR in supporting nursing procedures and especially the theoretical study, the design and the implementation of an EHR application. The application which is introduced in this report is a web application, based on modern technologies and supported by a distributed architecture. This web application is used by a lot of users simultaneously, who have different access and functionality rights. It contains patients' demographics, his preferences and his habits. Moreover it contains all his medical information concerning the past, present and these which will affect his or her future. Furthermore, it provides the ability to create some events which must be done during the process of treatment. Last but not least, by using this application users can be informed about these events which are happening during patient's hospitalization.

The application which was made for this paper provides an alternative approach for E.H.R. 's data updating and management, during patient's hospitalization based on events' record through a friendly and useable interface. Due to user requirements, to make doctor's and nurse's life easier, this application is conformed so it can be called from a mobile device. Regardless the client of application, it meets all the requirements of usability and security of personal data by following the appropriate principles. Great emphasis has been given on creating a user interface management system which users can use it regardless client device and without any special IT knowledge.

Key words: *Health Electronic Record, Hospitalization support, Event- Driven Business Processes, Web Applications, J2EE Architecture, Mobile Device.*

Πίνακας περιεχομένων

Ευχαριστίες.....	3
Περίληψη.....	4
Πίνακας Περιεχομένων.....	6
Κεφάλαιο 1^ο : Εισαγωγή	10
1.1 Κίνητρο.....	11
1.2 Σκοπός Πτυχιακής Εργασίας.....	12
1.3 Δεδομένα Υγείας.....	13
1.4 Ιστορική Αναδρομή.....	15
Κεφάλαιο 2^ο : Έννοια και δομή Ηλεκτρονικού Φακέλου Ασθενούς	18
2.1 Εισαγωγή.....	18
2.2 Ορισμοί Ηλεκτρονικού Φακέλου Ασθενούς.....	19
2.3 Περιεχόμενα Ηλεκτρονικού Φακέλου Ασθενούς	23
2.4 Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα Ηλεκτρονικού Φακέλου Ασθενούς	24
2.4.1 Πλεονεκτήματα ΗΦΑ.....	24
2.4.2 Μειονεκτήματα ΗΦΑ.....	27
2.5 Ο Ηλεκτρονικός Φάκελος Ασθενούς στην Ελλάδα.....	27
2.6 Διερεύνηση Προτύπων και Πολιτικών Ηλεκτρονικού Φακέλου Ασθενούς.....	28
2.6.1 Παγκόσμια πρότυπα ΗΦΑ.....	29
2.6.1.1 ISO/ TC 215.....	30
2.6.1.2 CEN/ TC 215.....	31
2.6.1.3 Το πρότυπο PACS.....	33
2.6.1.4 Το πρότυπο DICOM.....	34
2.6.2 Πρότυπο Health Level 7 (HL7).....	36
2.6.2.1 Το πρότυπο HL7.....	36
2.6.2.2 Ο HL7 στην Ελλάδα και σε άλλες χώρες.....	38
2.6.2.3 Μειονεκτήματα HL7 και μετέπειτα αντιμετώπισή τους.....	39
2.6.2.4 Προτεινόμενα πεδία HL7.....	40
2.7 Μελλοντική Εξέλιξη.....	44
Κεφάλαιο 3^ο : Προτεινόμενος σχεδιασμός για την υλοποίηση και τη διαχείριση ΗΦΑ	48
3.1 Τεχνικός και Λειτουργικός Σχεδιασμός ΗΦΑ.....	48
3.1.1 Τεχνικός Σχεδιασμός ΗΦΑ.....	48
3.1.2 Λειτουργικός Σχεδιασμός ΗΦΑ.....	54
3.1.2.1 Λειτουργικός Σχεδιασμός Δημογραφικών Στοιχείων Φακέλου.....	54
3.1.2.2 Λειτουργικός Σχεδιασμός Διοικητικής Διαχείρισης.....	57
3.1.2.3 Λειτουργικός Σχεδιασμός Ιατρικής Φροντίδας.....	58
3.2 Πολιτική Διαχείρισης Δεδομένων.....	67
3.3 Σχεδιασμός Κατανεμημένης Αρχιτεκτονικής.....	69
Κεφάλαιο 4^ο : Παράδειγμα Χρήσης ΗΦΑ : Υποστήριξη διαδικασίας νοσηλείας ασθενή	71
4.1 Περιγραφή μεθοδολογίας Notify – Register.....	71
4.2 Απαιτήσεις Διαχείρισης ΗΦΑ.....	74

Κεφάλαιο 5^ο : Μελέτη Περίπτωσης: Νοσηλεία Ασθενούς σε μία Νοσοκομειακή Κλινική.....	84
5.1 Σχεδιασμός και Υλοποίηση Βάσης.....	85
5.2 Παράδειγμα ενημέρωσης Βάσης από συγκεκριμένο κύκλο γεγονότων κατά τη διάρκεια μίας νοσηλείας.....	103
5.3 Περιβάλλον Λειτουργίας – Λειτουργικές Απαιτήσεις.....	111
5.3.1 Περιβάλλον Λειτουργίας.....	111
5.3.1.1 Σχεδιαστικές Αρχές.....	112
5.3.1.2 Περιβάλλον Επικοινωνίας.....	114
5.3.2 Κατηγορίες Χρηστών.....	115
Κεφάλαιο 6^ο : Υλοποίηση Εφαρμογής.....	117
6.1 Χαρακτηριστικά Συστήματος – Παραμετρικότητα – Επεκτασιμότητα.....	117
6.1.1 Προσθήκη νέου Ρόλου.....	118
6.1.2 Προσθήκη Λειτουργικότητας Γεγονότος.....	121
6.1.3 Προσθήκη Πεδίου στο Φάκελο Ασθενούς.....	123
6.2 Υποστηριζόμενη Αρχιτεκτονική.....	123
6.3 Τεχνολογίες και Εργαλεία Υλοποίησης.....	124
6.4 Παρεχόμενη Λειτουργικότητα Πιλοτικού Συστήματος.....	125
6.4.1 Παρεχόμενη Λειτουργικότητα ανά Κατηγορία Χρηστών.....	125
6.4.1.1 Παρεχόμενη Λειτουργικότητα Διοικητικού Υπαλλήλου.....	126
6.4.1.2 Παρεχόμενη Λειτουργικότητα Ιατρικού Προσωπικού.....	129
6.4.1.3 Παρεχόμενη Λειτουργικότητα Υπεύθυνων Εργαστηρίων.....	132
6.4.1.4 Παρεχόμενη Λειτουργικότητα Νοσηλευτικού Προσωπικού.....	134
6.4.1.5 Παρεχόμενη Λειτουργικότητα Τραυματιοφορέα.....	136
6.5 Κλήση Εφαρμογής από κινητή συσκευή.....	138
6.6 Σενάρια Χρήσης.....	144
6.6.1 Εισαγωγή Χρήστη στην Εφαρμογή.....	144
6.6.1.1 Πρόβλημα σύνδεσης εμποδίζει την εισαγωγή του χρήστη.....	145
6.6.1.2 Λάθος Εισαγωγή στοιχείων πρόσβασης χρήστη.....	146
6.6.1.3 Επιτυχημένη Εισαγωγή Χρήστη στην Εφαρμογή.....	147
6.6.2 Εμφάνιση Ειδοποιήσεων Χρήστη.....	147
6.6.3 «Τσεκάρισμα» Ειδοποιήσεων Χρήστη.....	148
6.6.4 Διαγραφή Ειδοποιήσεων Χρήστη.....	150
6.6.5 Πλοήγηση Χρήστη στην Εφαρμογή.....	153
6.6.5.1 Εμφάνιση Φακέλου Ασθενούς.....	153
6.6.5.2 Περιήγηση Χρήστη και Αποσύνδεση.....	158
6.6.5.2.1 Περιήγηση Χρήστη μέσω Προηγούμενου και Επόμενου Κουμπιού.....	158
6.6.5.2.2 Αποσύνδεση Χρήστη.....	159
6.6.6 Εισαγωγή υπαλλήλου Διοικητικού Τμήματος στην εφαρμογή και πλοήγηση σε αυτή.....	160
6.6.6.1 Εισαγωγή ασθενούς στο νοσοκομείο.....	160
6.6.6.1.1 Λανθασμένη συμπλήρωση φόρμας λόγω λανθασμένης τιμής πεδίου.....	161
6.6.6.1.2 Λανθασμένη συμπλήρωση φόρμας λόγω μη διαθέσιμης θέσης.....	161
6.6.6.1.3 Επιτυχής συμπλήρωση φόρμας.....	162
6.6.7 Δημιουργία Γεγονότων.....	162
6.6.7.1 Δημιουργία Γεγονότων από το Ιατρικό Προσωπικό.....	162
6.6.7.2 Δημιουργία Γεγονότων από τους Υπεύθυνους Εργαστηρίων.....	168
6.6.7.3 Δημιουργία Γεγονότων από το Νοσηλευτικό Προσωπικό.....	171
6.6.7.4 Δημιουργία Γεγονότων από τους Τραυματιοφορείς.....	172

Κεφάλαιο 7^ο : Συμπεράσματα Επεκτάσεις.....	173
7.1 Χρησιμότητα ΗΦΑ κατά την παρακολούθηση νοσηλείας.....	173
7.2 Αποτελέσματα Μελέτης.....	175
7.3 Μελλοντικές Επεκτάσεις Εφαρμογής	175
 BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ - ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΠΗΓΕΣ.....	 177
 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ.....	 179
I.ΠΙΝΑΚΑΣ ΓΕΓΟΝΟΤΩΝ.....	179
II.ΕΝΤΟΛΕΣ SQL ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΠΙΝΑΚΩΝ ΚΑΙ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΣΕ ΑΥΤΟΥΣ.....	182

1^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ

Εισαγωγή

Η εργασία αυτή είναι δομημένη σε επτά κεφάλαια. Σκοπός τους είναι να παρουσιάσουν το θεωρητικό υπόβαθρο με ένα τρόπο συνοπτικό όσο αφορά την ιατρική αλλά και την τεχνολογική πλευρά του θέματος. Το πρώτο κεφάλαιο περιλαμβάνει το σκοπό της εργασίας και μία εισαγωγή στον ηλεκτρονικό φάκελο ασθενούς. Στο δεύτερο κεφάλαιο παρουσιάζεται εκτενέστερα η έννοια και η δομή του ΗΦΑ, με τα θετικά και τα αρνητικά του, αναφέρονται τα πρότυπα τυποποίησης του, καθώς και οι μελλοντικές εξελίξεις του. Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζεται ένας προτεινόμενος σχεδιασμός για την υλοποίηση και τη διαχείρισή του. Στο τέταρτο κεφάλαιο αναφέρονται οι απαιτήσεις διαχείρισης ΗΦΑ μέσα από τη μεθοδολογία Notify – Register. Στο πέμπτο κεφάλαιο σχεδιάζεται και υλοποιείται η βάση καθώς και παρουσιάζεται ένα παράδειγμα γεγονότων για συγκεκριμένη μελέτη περίπτωσης. Στο έκτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η υλοποίηση της εφαρμογής, όπου αναφέρονται τα χαρακτηριστικά του συστήματος, η λειτουργικότητα που παρέχει σε κάθε χρήστη και τέλος τα σενάρια χρήσης της εφαρμογής. Τα συμπεράσματα και οι επεκτάσεις της εφαρμογής αποτελούν το έβδομο κεφάλαιο και τον επίλογο της παρούσης εργασίας.

1.1 Κίνητρο

Είναι γενικά αποδεκτό ότι ο όγκος της πληροφορίας που σχετίζεται με την ιατρική περίθαλψη του ασθενή έχει αυξηθεί πάρα πολύ τα τελευταία χρόνια. Αυτό οφείλεται ως επί το πλείστον στην ενσωμάτωση μεγάλου αριθμού εργαστηριακών και παραϊατρικών εξετάσεων στα αρχεία των ασθενών. Επιπρόσθετα, τα καθήκοντα των ιατρών και νοσηλευτών αυξάνονται συνεχώς και η ανάγκη για ασφαλή αρχεία ασθενών γίνεται περισσότερο επιτακτική.

Οι κλασσικοί φάκελοι ασθενών που βασίζονται στη καταγραφή των δεδομένων του ασθενή σε χαρτί αδυνατούν να συγκρατούν το μεγάλο όγκο πληροφοριών με αποτέλεσμα ο φάκελος να γίνεται ογκώδης, να χάνονται δεδομένα και γενικά να μην υπάρχει μια χρονική συσχέτιση των διαφόρων εξετάσεων με το ιστορικό και τις κλινικές εξετάσεις του ασθενή. Έτσι προκύπτει η ανάγκη να δημιουργηθεί ένας ηλεκτρονικός φάκελος ασθενή, όπου θα περιλαμβάνει συγκεντρωμένες όλες τις πληροφορίες της ιατρικής αναφοράς με αποτελεσματικό τρόπο και θα εκμεταλλεύεται τις δυνατότητες των νέων τεχνολογιών με σκοπό την παροχή καλύτερης και ποιοτικότερης ιατροφαρμακευτικής περίθαλψης στον ασθενή.

Με τη ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας της πληροφορίας τις τελευταίες δεκαετίες, ειδικότερα των τεχνολογιών για την ιατροφαρμακευτική περίθαλψη, έχει συζητηθεί, προταθεί και αναπτυχθεί ένα σύνολο διαφορετικών μοντέλων ηλεκτρονικού φακέλου ασθενή. Μερικά ιδρύματα και χώρες προγραμματίζουν την περίοδο αυτή την εισαγωγή ενός ηλεκτρονικού αρχείου υγείας σε εθνικό επίπεδο, ενώ άλλες έχουν εφαρμόσει ήδη κάποια μορφή του. Εντούτοις, υπάρχει ποικιλομορφία ως προς τον τύπο, τη δομή και την υλοποίηση των ηλεκτρονικών αρχείων υγείας. Κάθε χώρα έχει διαφορετική αντίληψη και προσέγγιση σε αυτό το θέμα και μπορεί να διαφέρει από κάποια άλλη χώρα ως προς το τι ανέπτυξε και τι θα αναπτύξει. Σε μερικές περιπτώσεις μπορεί να είναι ένας φάκελος διαθέσιμος ευρέως σε διάφορα ιδρύματα και σε άλλες μπορεί να αποτελεί ένα περιορισμένο σύστημα το οποίο να είναι διαθέσιμο μόνο εντός μιας κοινότητας ή μέσα σε μια συγκεκριμένη μονάδα ή τμήμα.

Αν και σε πολλά ιδρύματα και χώρες ανά το παγκόσμιο επίπεδο έγιναν κάποιες προσπάθειες ανάπτυξης και εφαρμογής ενός τέτοιου συστήματος, μέχρι σήμερα πολλά από αυτά δεν έχουν εισάγει επιτυχώς ένα ηλεκτρονικό ιατρικό φάκελο λόγω διάφορων σημαντικών προβλημάτων

ανάμεσα στα οποία κυρίαρχο ρόλο διαδραματίζουν η έλλειψη επαρκούς νομοθεσίας, χρηματοδότησης, ασφάλειας των δεδομένων καθώς και κοινωνικών και ηθικών αντιδράσεων.

1.2 Σκοπός Πτυχιακής Εργασίας

Τα υγειονομικά συστήματα, όπως τα γνωρίζουμε, αυτήν την περίοδο βρίσκονται σε τεράστια εξέλιξη. Οι αλλαγές που εισάγονται από τα συστήματα τεχνολογιών πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών, όπως είναι ο ηλεκτρονικός φάκελος ασθενή, έχουν μεταβάλει δραματικά τον τρόπο με τον οποίο οι συμμετέχοντες όπως είναι οι ασθενείς, νοσοκομειακοί γιατροί, παροχείς ιατρικών υπηρεσιών, φαρμακευτικές εταιρείες, ασφαλιστικές εταιρείες και κυβερνήσεις αλληλεπιδρούν σε παγκόσμιο επίπεδο.

Στόχος της παρούσας πτυχιακής εργασίας είναι η ανάλυση, η σχεδίαση και η ανάπτυξη μιας διαδικτυακής εφαρμογής ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου ασθενούς για την αποθήκευση και ανάκτηση ιατρικών δεδομένων και κυρίως την ενημέρωση μεταξύ του ιατρικού, του νοσηλευτικού και του διοικητικού προσωπικού για τα γεγονότα που συμβαίνουν σε ένα ιατρικό κέντρο κατά τη διάρκεια νοσηλείας των ασθενών.

Κύριος σκοπός είναι η εφαρμογή αυτή να είναι χειριστοκεντρική, δηλαδή μία εφαρμογή στοχευμένη στον τελικό χειριστή. Η εφαρμογή αυτή, εστιάζει κυρίως στη σωστή και ασφαλή λειτουργικότητα, παρέχοντας τη δυνατότητα επέκτασης και προσαρμογής της εφαρμογής, κυρίως μέσα από το πρωτεύον χαρακτηριστικό της, που είναι η παραμετρικότητα. Επειδή όμως όπως θα αναφερθεί και στα επόμενα κεφάλαια, ο ιατρικός κόσμος δεν αποτελεί θερμό υποστηρικτή των διαδικτυακών εφαρμογών, γίνεται μια προσπάθεια μέσα από ένα απλό αλλά ταυτόχρονα φιλικό, κατανοητό και λειτουργικό περιβάλλον για την επίτευξη μιας θετικής ψυχολογίας και αντιμετώπισης όχι μόνο της εφαρμογής και της χρήσης της, αλλά και των υπολογιστών γενικότερα.

Η εφαρμογή αυτή στοχεύει ταυτόχρονα στην ευχρηστία. Επειδή λοιπόν το ιατρικό και το νοσηλευτικό προσωπικό κινούνται πολύ και συχνά στο χώρο του νοσοκομείου δίνεται η δυνατότητα κλήσης της εφαρμογής μέσα από κάποια κινητή συσκευή.

Για να επιτευχθεί ο κυρίαρχος σκοπός, πρέπει πρώτα να επιτευχθούν κάποιοι άλλοι μικρότεροι. Έτσι, η παρούσα εργασία πριν τη δημιουργία της εφαρμογής στοχεύει στην μελέτη και ανάλυση της κατάστασης του Ιατρικού Φακέλου σήμερα . Ποιά εμπόδια πρέπει να ξεπεραστούν και με ποιό τρόπο για να δημιουργηθεί ένας Ηλεκτρονικός Φάκελος Ασθενούς υλοποιημένος με βάση σωστά παγκόσμια πρότυπα, ώστε να επιτευχθούν όλα τα θετικά που μπορεί να προσφέρει η χρήση του ηλεκτρονικού φακέλου και των εφαρμογών που θα τον πλαισιώνουν; Τα επόμενα κεφάλαια θα δώσουν απάντηση.

1.3 Δεδομένα Υγείας

Τα δεδομένα υγείας είναι τα δεδομένα τα οποία συνδέονται με τη διάγνωση και τι άλλες διαδικασίες που ακολουθούνται κατά τη διάρκεια της περίθαλψης ενός ασθενή και γενικότερα αφορούν τη φυσική και ψυχική υγεία ενός ασθενή τόσο στο παρελθόν, όσο στο παρόν και στο μέλλον. Ειδικότερα για έναν ασθενή, αυτά είναι τα προσωπικά στοιχεία, τα εργαστηριακά αποτελέσματα, οι ιατρικές εντολές, τα δεδομένα υγειονομικής φροντίδας, τα αρχεία εικόνων και τα διαχειριστικά δεδομένα. Τα στοιχεία του ιατρικού φακέλου εξαρτώνται άμεσα από την ειδικότητα του Ιατρού.

Ένας ιατρός κατά τη διαδικασία της εξέτασης και ακολούθως της διάγνωσης και περίθαλψης μιας ασθένειας, ανατρέχει σε πληροφορίες που βρίσκονται στον ιατρικό φάκελο ενός συγκεκριμένου ασθενή που μπορεί να είναι το προηγούμενο ιστορικό, διάφορες αλλεργίες, εργαστηριακές εξετάσεις κτλ. Επομένως, η αποδοτική διαχείριση των πληροφοριών που χαρακτηρίζουν ένα ασθενή, μπορούν να υποστηρίξουν και να βελτιώσουν την ποιότητα των υγειονομικών υπηρεσιών που προσφέρονται στον ασθενή.

Οι βασικές κατηγορίες δεδομένων υγείας σύμφωνα με τον Χαντάκη Ι.(2006), είναι οι παρακάτω:

Δημογραφικά δεδομένα: Περιλαμβάνουν τα δεδομένα τα οποία δεν είναι ιατρικής φύσης αλλά δεδομένα για ταυτοποίηση του ασθενή, έτσι ώστε να διακρίνεται ο ένας ασθενής από τον άλλον.

Κοινωνικοοικονομικά δεδομένα: Περιλαμβάνουν τα δεδομένα τα οποία αποτελούν ένα υποσύνολο των προσωπικών δεδομένων και δίνουν ενδείξεις στους παροχείς ιατρικής

περίθαλψης για τυχόν προβλήματα που θα συναντήσουν σχετικά με την υγεία του ασθενή καθώς και ενδείξεις για το σχεδιασμό της υγειονομικής φροντίδας του.

Οικονομικά δεδομένα: Περιλαμβάνουν τα δεδομένα τα οποία αφορούν πληροφορίες τιμολόγησης των υπηρεσιών και τα δεδομένα αυτά μπορεί να σχετίζονται με ασφαλιστικές εταιρείες.

Κλινικά δεδομένα: Τα δεδομένα αυτά προσδιορίζουν τη διάγνωση και τη θεραπεία του ασθενή. Δίνουν ένα πλήρες ιστορικό της πορείας της υγείας του ασθενή δια μέσου του χρόνου και παρουσιάζουν:

- Κύριες ασθένειες
- Θερμοκρασία και αιματική πίεση του ασθενή.
- Εργαστηριακές εξετάσεις.
- Ακτινολογικές εξετάσεις και άλλες απεικονιστικές εξετάσεις.
- Φαρμακευτικές αγωγές.
- Διαδικασίες εγχειρήσεων.

Η αποτελεσματική και ποιοτική διαχείριση της ιατρικής πληροφορίας δεν αποτελεί μια εύκολη και απλή διαδικασία. Η κακή διαχείριση της πληροφορίας που μπορεί να οφείλεται σε λανθασμένη απόκτηση και διακίνηση της, μπορεί να κοστίσει ανθρώπινες ζωές. Το σημαντικότερο στοιχείο το οποίο αποτελεί τη βάση της ιατρικής πληροφορίας στο χώρο και στο χρόνο είναι ο Ιατρικός φάκελος.

1.4 Ιστορική Αναδρομή

Ο όρος Ιατρική Πληροφορική εμφανίστηκε την ίδια περίοδο κατά την οποία συντελέστηκε και η εξάπλωση της τεχνολογίας των ηλεκτρονικών υπολογιστών. Πριν περίπου πενήντα χρόνια, όταν η Πληροφορική αποτελούσε μια καινούργια επιστήμη, κάποιες χώρες όπως είναι οι Η.Π.Α και Γαλλία, επέδειξαν μεγάλο ενδιαφέρον και άρχισαν να κάνουν τα πρώτα βήματα σχεδιασμού τόσο των υπηρεσιών υγείας όσο και ιατρικών κέντρων με στόχο την καλύτερη διαχείριση των πόρων. Στο σχεδιασμό των νέων πρακτικών στο χώρο της υγείας ζητήθηκε εμπειρογνομosύνη επιστημόνων που προέρχονταν από τον τομέα της Πληροφορικής.

Ενώ λοιπόν η Πληροφορική δεν μετρά πολλά ,και πόσο μάλλον η Ιατρική Πληροφορική, η ανάπτυξη της ιδέας του ιατρικού φακέλου συναντιέται στην αρχαία Ελλάδα και μια πρώιμη ύπαρξή της χρονολογείται τον πέμπτο αιώνα π.Χ., από τον Ιπποκράτη, τον πατέρα της ιατρικής. Ο Ιπποκράτης(5^{ος} αι. π.Χ.) περιέγραφε ότι οι ιατρικοί φάκελοι θα πρέπει να αντικατοπτρίζουν την πορεία της ασθένειας με ακρίβεια και μέσα από αυτούς θα πρέπει να γίνεται μια προσπάθεια αναγνώρισης και παρουσίασης όλων των πιθανών αιτιών που οδήγησαν στη εμφάνιση μιας ασθένειας.

Λίγο μετά το 1880, ο Αμερικανός χειρουργός William Mayo σχημάτισε την πρώτη πολυκλινική, γνωστή ως Κλινική Mayo, στο Ρότσεστερ της Μινεσότα. Ξεκινώντας από απλές σημειώσεις σε ένα κοινό σημειωματάριο για όλους τους ασθενείς ο Mayo (1920) υποστήριξε ότι όλοι οι γιατροί είναι υποχρεωμένοι να καταγράφουν μια ελάχιστη ποσότητα δεδομένων για κάθε ασθενή σε ένα ατομικό φάκελο. Σύμφωνα με τον επίκουρο καθηγητή της Ιατρικής σχολής ΑΠΘ, Μπαμίδη Π.,(1994) η συλλογή αυτών των δεδομένων αποτέλεσε το σκελετό του φακέλου όπως το γνωρίζουμε σήμερα. Το 1960 περίπου, ένας άλλος επιστήμονας του χώρου, ο Weed οραματίστηκε και εφάρμοσε μια βελτιωμένη έκδοση του ιατρικού των ασθενών στην οποία κάθε ασθενής συνδεόταν με ένα ή περισσότερα προβλήματα. «Η μέθοδος οργάνωσης του ιατρικού αρχείου πρέπει να βασίζεται στα προβλήματα των ασθενών και για κάθε πρόβλημα που αντιμετωπίζει ο ασθενής να ακολουθείται μια SOAP δομή. Έτσι ο γιατρός μπορεί να λάβει καλύτερες αποφάσεις για την υγεία και την περίθαλψη του ασθενούς.»(Weed,1960). Παρόλο που η ιδέα μιας τέτοιας δομής, δηλαδή Subjective: υποκειμενικού(παράπονα ασθενούς), Objective: αντικειμενικού(παρατηρήσεις γιατρού), Assessment: αξιολόγησης(π.χ. διάγνωση, αποτελέσματα τεστ) και Plan: θεραπευτική αγωγή, υποστηρίχθηκε με θέρμη από τον κόσμο της

ιατρικής, έχει αποδειχτεί ότι είναι δύσκολο να εφαρμοστεί αφού απαιτεί τεράστια ακρίβεια και αυστηρή αποτύπωση κανόνων.

Όπως μπορεί εύκολα να φανταστεί κανείς η ποσότητα των πληροφοριών που φυλάσσεται για κάθε ασθενή ποικίλει. Το μόνο σίγουρο είναι ότι οι γιατροί πρέπει να έχουν στα χέρια τους μια πληθώρα από πληροφορίες για τον ασθενή. Η εξέλιξη της τεχνολογίας δίνει τη δυνατότητα όλη αυτή η πληροφορία να είναι και πάλι στα χέρια του γιατρού αλλά μέσα από μία οθόνη υπολογιστή αντικαθιστώντας την κλασική δημιουργία και διαχείριση «κλασικών» φακέλων με αυτή του Ηλεκτρονικού Φακέλου. Οι Summerfield και Empey (1965) ανέφεραν ότι τουλάχιστον 73 νοσοκομεία και κλινικές μονάδες καθώς και 28 έργα για αποθήκευση και ανάκτηση ιατρικών δεδομένων και άλλων σχετικών πληροφοριών ήταν σε εξέλιξη εκείνη την εποχή.

Σύμφωνα με τον Δρ. William Edward Hammond II, μια εν μέρει λύση έρχεται να δοθεί στο πρόβλημα του Weed το 1969 με μία πρώτη εφαρμογή του Ηλεκτρονικού Ιατρικού Φακέλου ως το μέρος όπου αποθηκεύονται για πάντα όλες οι πληροφορίες για έναν ασθενή. Ο ίδιος προσθέτει «Στον ασθενή προσφέρονται καλύτερες υπηρεσίες, αφού παρέχεται η δυνατότητα της γνώσης κάθε λεπτομέρειας του ιστορικού του ασθενή όπως εξετάσεις, διαγνώσεις, φάρμακα και συνεπώς τη συνολική αντίληψη των προβλημάτων υγείας.»(William Edward Hammond,1969). Το μέρος αυτό είναι οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές αντί των χάρτινων χειρόγραφων φακέλων, μέσω των οποίων επιτυγχάνεται η συλλογή και η χρονική παρουσίαση των δεδομένων της κατάστασης υγείας των ασθενών ανά πάσα χρονική στιγμή.

Η υλοποίηση του Ιατρικού Φακέλου που αποτέλεσε ένα από τα κυριότερα τμήματα του μεταγενέστερου Ηλεκτρονικού Φακέλου Υγείας, πραγματοποιήθηκε με την κατασκευή μιας διασύνδεσης ανάμεσα σε ένα σκάνερ και έναν προσωπικό υπολογιστή (τύπου PDP 12), με ένα πρόγραμμα σε γλώσσα Assembly που εκτύπωνε το ιατρικό ιστορικό άμεσα από τον ασθενή στο Health Department στο Πανεπιστήμιο Duke. Από το 1973 το κλείσιμο ραντεβού και οι πληρωμές την εξωτερικών ασθενών λειτουργούσαν βάσει του πρώτου Ηλεκτρονικού Ιατρικού Φακέλου (CPR). Αργότερα ομάδα από πέντε γιατρούς και φοιτητές κατασκεύασε το GEMISCHI, δηλαδή μια command line γλώσσα που έτρεχε στα λειτουργικά συστήματα της εποχής (RSX και VMS Operating Systems), βάσει του οποίου ειδικές εφαρμογές αντικαταστάθηκαν από γενικότερες εφαρμογές. Έτσι δημιουργήθηκε ένα λεξικό από

μεταδεδομένα, παράγοντας τον TMR που εφαρμόστηκε σε ένα καρκινικό νοσοκομείο 60 κρεβατιών.

Ο κρίσιμος σταθμός χρονικά στην Ιατρική Πληροφορική είναι τα μέσα της δεκαετίας του '80 αφού τότε έγινε εφικτή η αξιόπιστη και γρήγορη μετάδοση δεδομένων σε υψηλές ταχύτητες ανεξαρτήτως είδους και ιδιαίτερων χαρακτηριστικών αυτών. Ταυτόχρονα η διάδοση των mini υπολογιστών ενισχύει την εγκατάστασή τους σε μεγάλο αριθμό στα νοσοκομεία. Έτσι γίνονται πραγματικότητα εφαρμογές που σχετίζονται με τη διαχείριση εργαστηριακών δεδομένων και εντολών.

Στο κεφάλαιο που ακολουθεί παρουσιάζεται αναλυτικά η έννοια και η δομή του ηλεκτρονικού φακέλου ασθενούς, τα σημερινά παγκόσμια πρότυπα που ακολουθούνται καθώς και η μελλοντική του εξέλιξη.

Έννοια και δομή ΗΦΑ

2.1 Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια γίνεται όλο και πιο έντονη στο χώρο της υγείας η ανάγκη αναβάθμισης της ποιότητας των προσφερόμενων υπηρεσιών. Για το σκοπό αυτό, σημαντική βοήθεια έρχονται να προσφέρουν οι τεχνολογίες τηλεπικοινωνιών και πληροφορικής. Έτσι, ολοένα και περισσότερα νοσοκομεία διεθνώς έχουν σε μεγάλο βαθμό υλοποιήσει Ολοκληρωμένα Πληροφοριακά Συστήματα για την κάλυψη των αναγκών διαχείρισης τόσο διαχειριστικών και οικονομικών, όσο και ιατρικών δεδομένων.

Σε ένα Ολοκληρωμένο Πληροφοριακό Σύστημα Νοσοκομείου η πορεία του ασθενούς καταγράφεται και παρακολουθείται πλήρως, από την είσοδό του στο νοσοκομείο μέχρι και μετά την έξοδο του από αυτό. Ο ασθενής αντιμετωπίζεται με ενιαίο τρόπο σε όλη την έκταση του νοσοκομείου και ανεξάρτητα από τις επαφές του με τις διάφορες υπηρεσίες του νοσοκομείου.

Λόγω της αυξανόμενης ανάγκης για την παροχή καλύτερων υπηρεσιών υγείας με μικρότερο κόστος, οι σύγχρονοι οργανισμοί παροχής υπηρεσιών υγείας έχουν αναγνωρίσει την ανάγκη για αποτελεσματική διαχείριση ιατρικών πληροφοριών και έπαισαν να αρκούνται στη χρήση της πληροφορικής μόνο για τα λογιστήρια και τις διοικητικές τους ανάγκες. Έτσι εισήγαγαν την έννοια του Ηλεκτρονικού Φακέλου Ασθενή και την τήρηση των ιατρικών στοιχείων.

Τα λογισμικά Ηλεκτρονικού Ιατρικού Φακέλου ασθενών (ΗΦΑ), αποτελούν συστήματα διαχείρισης ιατρικών φακέλων που βασίζονται σε ηλεκτρονικούς υπολογιστές. Ως εκ τούτου, η αποθήκευση και ανάκληση των δεδομένων γίνεται γρήγορα και με ασφάλεια. Επιπλέον, καθίσταται δυνατή η επεξεργασία των δεδομένων και η άμεση μεταφορά τους με ηλεκτρονικά μέσα σε οποιαδήποτε απόσταση. Χάρη στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές, το σύστημα καταγραφής των δεδομένων που σχετίζονται με τους ασθενείς γίνεται τώρα πιο αποτελεσματικό και εμπλουτίζεται εκμεταλλευόμενο τις δυνατότητες της νέας τεχνολογίας.

2.2 Ορισμοί Ηλεκτρονικού Φακέλου Ασθενούς

Πριν από 50 περίπου χρόνια, η κοινωνία πίστευε ότι πρέπει να υπάρχει μια διαφορετική προσέγγιση που θα μπορούσε να εκσυγχρονίσει το τότε υπάρχον υγειονομικό σύστημα, το οποίο ποτέ δεν έδινε τη δυνατότητα στους επαγγελματίες υγείας για γρήγορη και αποδοτική πρόσβαση στο ολοκληρωμένο ιστορικό υγείας του ασθενή. Γινόταν ξεκάθαρη η πιθανότητα ότι το ιατρικό προσωπικό δεν θα είχε τη δυνατότητα να είναι πλήρως ενημερωμένο για την πορεία της υγείας του ασθενή στο παρελθόν. Έχοντας την συναίσθηση αυτής της έλλειψης προηγούμενης ενημέρωσης, το σύστημα υγείας λειτουργούσε σχεδόν με τυφλό τρόπο. Σίγουρα η ποιότητα της περίθαλψης μπορούσε να βελτιωθεί σε μεγάλο βαθμό εάν η διαθεσιμότητα των συναφών στοιχείων του ασθενή μπορούσε να είναι διαθέσιμη ανά πάσα στιγμή. Αποτέλεσμα αυτού του οράματος ήταν η γέννηση του Ηλεκτρονικού Φακέλου Ασθενή.

Στη σημερινή εποχή, η υγειονομική περίθαλψη γίνεται καθημερινά πιο περίπλοκη. Είναι πραγματικότητα ότι στις περισσότερες περιπτώσεις στην υγειονομική περίθαλψη ενός ασθενή συμμετέχουν περισσότεροι από ένας ιατροί. Τα αρχεία που βρίσκονται σε χαρτί, δεν είναι ικανά να κρατούν ενήμερους επαρκώς τους επαγγελματίες του χώρου. Επομένως τα αρχεία των ασθενών, θα πρέπει να γίνουν διαθέσιμα ηλεκτρονικά, έτσι ώστε οι διάφοροι επαγγελματίες να μπορούν να τα προσπελάζουν και να παρέχουν μια καλύτερη και ποιοτικότερη περίθαλψη.

Είναι απαραίτητο να τονιστεί ότι ένας ηλεκτρονικός φάκελος ασθενή δεν αποτελεί μια απλή αντικατάσταση του χαρτιού. Εάν τα διάφορα προβλήματα δεν αντιμετωπιστούν και δοθούν λύσεις για αυτά εγκαίρως, πριν ακόμη την εφαρμογή ενός συστήματος ηλεκτρονικού φακέλου υγείας, μπορεί τα προβλήματα και οι ελλείψεις που προκύπτουν να διαιωνιστούν και να μην καταφέρει ποτέ να διεκπεραιώσει τους στόχους που έχουν τεθεί για τη δημιουργία του από τα διάφορα ιδρύματα αλλά και χώρες. Παρακάτω ακολουθεί μια προσπάθεια απόδοσης ενός ακριβής ορισμού του Ηλεκτρονικού Φακέλου Ασθενούς.

Δεν μπορεί να δοθεί ένας ακριβής ορισμός και δεν υπάρχει μια κοινή συναίνεση για τον ορισμό της έννοιας του ηλεκτρονικού φακέλου ασθενή, αλλά κατά τη διάρκεια των χρόνων έχουν παρουσιαστεί διάφοροι ακαδημαϊκοί ορισμοί από διάφορα ινστιτούτα. Οι ορισμοί αυτοί, κυρίως αντικατοπτρίζουν και διέπουν το όραμα και τις διαδικασίες που απαιτούνται για τη διαχείριση

και χρήση της πληροφορίας στον χώρο της υγείας και όχι τα ακριβή βήματα που θα οδηγήσουν στην πραγματοποίηση και υλοποίηση ενός βιώσιμου και λειτουργικού συστήματος.

Εκτός από το γεγονός ότι δεν υπάρχει ένας ακριβής ορισμός που θα αντικατοπτρίζει την έννοια του ηλεκτρονικού φακέλου ασθενή, δεν υπάρχει ούτε ένας κοινός τύπος, εφόσον τα συστήματα ηλεκτρονικού φακέλου ασθενή, μπορεί να ποικίλουν από χώρα σε χώρα και να μην έχουν την ίδια σημασία. Πιο κάτω γίνεται μια σύντομη παρουσίαση διάφορων ορολογιών που έχουν χρησιμοποιηθεί για να περιγράψουν τον ορισμό ενός ηλεκτρονικού αρχείου υγείας:

Automated Health Records (AHR): Ο όρος αυτός χρησιμοποιήθηκε για να περιγράψει μια συλλογή εικόνων ή παραδοσιακών αρχείων υγείας αποθηκευμένα στη μνήμη του υπολογιστή. Αυτά τα έγγραφα σαρώνονται σε έναν υπολογιστή και οι εικόνες αποθηκεύονται σε οπτικούς δίσκους. Η μεγαλύτερη εστίαση στις αρχές τις δεκαετίας του '90 ήταν στη σάρωση των εγγράφων στους οπτικούς δίσκους. Αυτή η διαδικασία αφορούσε τα αρχεία σε χαρτί αλλά δεν προσδιόριζε τα δεδομένα εισόδου/εξόδου σε επίπεδο της ιατρικής περίθαλψης του ασθενή.

Electronic Medical Record (EMR): Ο όρος αυτός όπως και ο πιο πάνω έχει χρησιμοποιηθεί για να περιγράψει τα αυτοματοποιημένα συστήματα βασισμένα στην απεικόνιση εγγράφων ή τα συστήματα που έχουν αναπτυχθεί σε μια ιατρική πρακτική ή ένα κοινοτικό κέντρο υγείας. Αυτά έχουν χρησιμοποιηθεί εκτενώς από γενικούς ιατρούς σε πολλές ανεπτυγμένες χώρες και περιλαμβάνουν τις λεπτομέρειες προσδιορισμού του ασθενή, τα φάρμακα, τις διάφορες συνταγές, τα εργαστηριακά αποτελέσματα και μερικές φορές όλες τις πληροφορίες της περίθαλψης της υγείας ασθενή οι οποίες καταγράφονται από τον γιατρό κατά τη διάρκεια των επισκέψεων του ασθενή. Σε κάποιες χώρες, όπως είναι η Κορέα, ο όρος EMR, χρησιμοποιείται για να καθορίσει κάποιο ηλεκτρονικό σύστημα αρχείων μέσα σε ένα νοσοκομείο και περιλαμβάνει και τις κλινικές πληροφορίες που εισάγονται από τον επαγγελματία υγείας κατά την περίθαλψη.

Computer-based Patient Record (CPR): Ο όρος αυτός έχει διατυπωθεί στις ΗΠΑ κατά τη δεκαετία του '90. Έχει οριστεί σαν μια συλλογή των πληροφοριών της υγείας ενός ασθενή όπου στον κάθε ασθενή δίνεται ένα μοναδικό αναγνωριστικό. Αρχικά το CPR εστιαζόταν σε λειτουργίες όπως παραγγελίες φαρμάκων, παρέχοντας ολοκληρωμένα δεδομένα όσον αφορά την εγγραφή ενός ασθενή, την εισαγωγή, τις οικονομικές λεπτομέρειες, και τις πληροφορίες που

καταγράφοντας από νοσοκόμες, τα εργαστήρια, τα φαρμακεία. Αν και αυτή η μορφή εφαρμόστηκε σε πολλές πρακτικές, η εστίαση στην ανταλλαγή των πληροφοριών υγείας περιορίζεται εντός των εγκαταστάσεων της ιατρικής περίθαλψης ασθενών.

Electronic Health Record (EHR): Ο όρος αυτός χρησιμοποιείται ευρέως σε πολλές χώρες με παραλλαγή στους ορισμούς και έκταση της κάλυψης. Σήμερα ο όρος αυτός αναφέρεται σε ένα μεγάλης έκτασης αρχείο υγείας, στο οποίο καταχωρούνται πληροφορίες ιατρικής περίθαλψης από επαγγελματίες του χώρου της υγείας από τη γέννηση μέχρι το θάνατο του. Επιπλέον, εκτός από ιατρικές πληροφορίες, περιλαμβάνει και διαχειριστικές πληροφορίες σχετικά με την ιατρική περίθαλψη του ασθενή όπως για παράδειγμα χρεώσεις. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανταλλαγή πληροφοριών και εκτός των νοσοκομειακών εγκαταστάσεων όπου ο ασθενής τυγχάνει ιατρικής περίθαλψης. Σύμφωνα με έναν ακαδημαϊκό ορισμό που προκύπτει από το Institute of Medicine (IoM), “ ο ηλεκτρονικός φάκελος αποτελεί ένα σύστημα σχεδιασμένο με σκοπό να υποστηρίξει την απόλυτη διαθεσιμότητα και ακρίβεια ιατρικών ή άλλων πληροφοριών με σκοπό την παροχή ιατρικής περίθαλψης. Τα αρχεία ασθενών πρέπει να υποστηρίζουν και βελτιώνουν την ποιότητα και αποδοτικότητα καθώς και να μειώνουν τα οικονομικά κεφάλαια. Επιπλέον να υποστηρίξει την κλινική έρευνα και τις υπηρεσίες υγείας αλλά ταυτόχρονα να διασφαλίζει την εμπιστευτικότητα των ασθενών”.

Ορισμός του ιατρικού φακέλου σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή Προτυποποίησης(κείμενο CEN/TC25/WG1/N8): “ Ο Ιατρικός φάκελος είναι η αποθήκη όλων των πληροφοριών που αφορούν το ιατρικό ιστορικό του ασθενή. Αποτελεί τη βάση της διάγνωσης και της θεραπευτικής αντιμετώπισης του ασθενή αλλά και τη βάση επιδημιολογικών ερευνών. Επιπλέον, παρέχει πληροφορίες διοικητικής, οικονομικής και στατιστικής φύσεως, καθώς και ποιοτικού ελέγχου”.

Σκιαγραφείται δηλαδή το όραμα του περιεχομένου του ιατρικού φακέλου, χωρίς όμως να μπαίνει σε λεπτομέρειες. Δίνει κατευθυντήριες γραμμές χωρίς να ορίζει (ή καν να προτείνει) τη λύση. Με άλλα λόγια ο ιατρικός φάκελος ασθενή είναι ένα διεπιστημονικό αντικείμενο μελέτης που εξαρτάται από διάφορους ετερογενείς παράγοντες, όπως :

- Τα ήθη και τα έθιμα των λαών
- Τη νομοθεσία
- Τη πολιτική και οικονομική κατάσταση των κρατών
- Τη υλικο-τεχνολογική υποδομή τους
- Το επίπεδο των εμπλεκόμενων στο χώρο της υγείας.

Δεν μπορούμε , λοιπόν, να έχουμε την απαίτηση ενός αυστηρού ορισμού που θα επέτρεπε την ντετερμινιστική υλοποίηση του.

Οι ΗΠΑ, το Ηνωμένο Βασίλειο, η Αυστραλία και πολλές ευρωπαϊκές χώρες έχουν υιοθετήσει αυτή την ιδέα του ηλεκτρονικού αρχείου υγείας ως είναι αρχείο μεγάλης έκτασης με πρωταρχικό σκοπό τη βελτίωση της ποιότητας της υγειονομικής περίθαλψης. Το αρχείο αυτό θα είναι ένα ενιαίο αρχείο το οποίο θα είναι εύκολα διαθέσιμο, περιέχοντας πληροφορίες σχετικά με τη περίθαλψη του ασθενή από πολλούς επαγγελματίες στο χώρο της υγείας καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής του.

Ο οργανισμός WHO δίνει ένα προτεινόμενο φάκελο ασθενή ο οποίος: “ Θα περιέχει όλες τις προσωπικές πληροφορίες υγείας ενός ασθενή, από την πρώτη ιατρική του περίθαλψη. Οι πληροφορίες θα εισάγονται ηλεκτρονικά από τους παροχείς υπηρεσιών υγείας στο σημείο της περίθαλψής του. Οι πληροφορίες θα είναι εύκολα διαθέσιμες και θα προσεγγίζονται από όλους τους παροχείς υπηρεσιών υγείας που ανταποκρίνονται στον ασθενή”.

Οποιοσδήποτε ορισμός και τύπος του ηλεκτρονικού φακέλου αποφασιστεί, θα πρέπει να περιλαμβάνει πληροφορίες σχετικά με την υγεία του ασθενή και να είναι οργανωμένος με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε πρωταρχικός του στόχος να είναι η υποστήριξη της συνέχειας, αποδοτικότητας και ποιότητας. Επιπλέον, θα πρέπει καλύπτει τη νομοθεσία, την εμπιστευτικότητα, την ιδιωτικότητα, την ασφάλεια των δεδομένων και τις απαιτήσεις και δικαιώματα του ασθενή.

Στα πλαίσια της παρούσας εργασίας ο Ηλεκτρονικός Φάκελος Ασθενούς (ΗΦΑ) θα αποτελεί ψηφιακά αποθηκευμένο αρχείο με στοιχεία για τη ζωή του ατόμου, επικεντρωμένα στην υγεία του, με σκοπό την καταγραφή των σχετικών δεδομένων για την υποστήριξη λήψης απόφασης, παρεμβάσεων, αξιολόγηση και έρευνα, τη συνέχεια και την ολοκλήρωση της φροντίδας. Ο ΗΦΑ προήλθε από το χειρόγραφο φάκελο ασθενούς και ο χειρισμός του γίνεται από το σύστημα διαχείρισης του ηλεκτρονικού φακέλου, το οποίο επιτρέπει την πρόσβαση στις πληροφορίες σε εξουσιοδοτημένους χρήστες μέσα από ένα φιλικό περιβάλλον, διατηρώντας παράλληλα την ασφάλεια και την εμπιστευτικότητα των πληροφοριών.

2.3 Περιεχόμενα Ηλεκτρονικού Φακέλου Ασθενούς

Όπως αναφέρει η Σπυροπούλου Π.(2009),ένας τυπικός ηλεκτρονικός φάκελος θα πρέπει να περιλαμβάνει:

- Δημογραφικά δεδομένα και στοιχεία ταυτοποίησης του ασθενή.
- Ιστορικό, κλινικές εξετάσεις και δεδομένα του ασθενή.
- Αλλεργία και φαρμακευτική αγωγή, ανοσοποιητικό σύστημα.
- Αποτελέσματα εργαστηριακών εξετάσεων.
- Απεικονιστικές εξετάσεις(X-rays,CTs,MRIs) σε εικόνες, βίντεο και οποιαδήποτε άλλη μορφή εικόνας μπορεί να χρησιμοποιηθεί.
- Απεικονιστικές φωτογραφίες από ενδοσκοπικές ή λαπαροσκοπικές ή κλινικές φωτογραφίες.
- Φαρμακευτικές πληροφορίες που περιλαμβάνουν παρενέργειες και αλληλεπιδράσεις.
- Σήματα, όπως για παράδειγμα ηλεκτροκαρδιογραφήματα, τα οποία βρίσκονται σε μορφή βιοσημάτων.
- Αποφάσεις και διαγνώσεις.
- Στοιχεία – βασισμένες προτάσεις για συγκεκριμένες ιατρικές παθήσεις.
- Παραπεμπτικά.
- Ένα αρχείο από ραντεβού και άλλες υπενθυμίσεις.
- Πληροφορίες που αφορούν στοιχεία χρέωσης και αρχεία λογαριασμού.
- Εξουσιοδοτήσεις για την πρόσβαση στα δεδομένα.
- Δικαιούχοι.
- Προχωρημένες οδηγίες , διαθήκες ,πληρεξούσιο υγείας από δικηγόρο.

2.4 Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα Ηλεκτρονικού Φακέλου Ασθενούς

2.4.1 Πλεονεκτήματα ΗΦΑ

Η έννοια του ηλεκτρονικού φακέλου, βρίσκει πολλές εφαρμογές τόσο στην παροχή πρωτοβάθμιων υπηρεσιών υγείας όσο και σε δευτεροβάθμιες χρήσεις όπως είναι η έρευνα. Θερμοί υποστηρικτές ενός τέτοιου συστήματος υποστηρίζουν ότι η επιτυχημένη εφαρμογή του μπορεί να επιφέρει θεραπείες σε σημαντικές ασθένειες που κατακλύζουν την εποχή μας, όπως είναι για παράδειγμα το AIDS.

Σύμφωνα με έρευνα του ιδρύματος ιατρικών αναφορών Newton, οι παροχείς ιατρικής περίθαλψης βαθμολογούν την ικανότητα διαμοιρασμού της ιατρικής πληροφορίας μεταξύ των επαγγελματιών του χώρου υγείας σαν το σημαντικότερο πλεονέκτημα του ιατρικού φακέλου ασθενή. Ακολουθεί η ποιοτικότερη παροχή ιατρικής περίθαλψης, βελτιωμένη τεκμηρίωση, και μείωση των ιατρικών λαθών.

Η δημιουργία ενός ηλεκτρονικού φακέλου ασθενή είναι πολύ σημαντική και παρέχει μια πληθώρα πλεονεκτημάτων τόσο στους ασθενείς όσο και σε άλλους φορείς. Η εισαγωγή του μπορεί να βελτιώσει την ακρίβεια και την ποιότητα των δεδομένων που καταγράφονται σε ένα αρχείο υγείας δίνοντας λύσεις στα προβλήματα της ασάφειας και της δυσνόητης πληροφορίας.

Επίσης ένα πλεονέκτημα είναι η βελτίωση των υπηρεσιών υγείας και της αποδοτικότητας με το να επιτρέπεται η άμεση και ακριβής πρόσβαση στα δεδομένα από όσους λαμβάνουν μέρος στη διαδικασία της περίθαλψης, υποστηρίζοντας τη πρόσβαση στα αρχεία ασθενών ανεξάρτητα από τη γεωγραφική περιοχή.

Η χρήση του ηλεκτρονικού φακέλου μειώνει τα λάθη στις ιατρικές αναφορές. Δεν υπάρχει καμία αμφιβολία ότι τα χειρόγραφα αρχεία υπόκεινται σε ανθρώπινα λάθη λόγω της λανθασμένης ορθογραφίας, του δυσανάγνωστου χαρακτήρα και των διαφορετικών ορολογιών που χρησιμοποιούνται. Με τη χρήση της τυποποίησης που προσφέρεται μέσω των ηλεκτρονικών αρχείων ασθενών, η μείωση των λαθών στα ιατρικά αρχεία, μπορεί να γίνει εφικτή. Στατιστικές μελέτες που διενεργήθηκαν στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής, θα μπορούσαν να σωθούν από 44.000 μέχρι και τον εντυπωσιακό αριθμό των 98.000 ζωών το χρόνο.

Επιπλέον, επιτρέπει τον διαμοιρασμό της πληροφορίας των ασθενών μεταξύ των επαγγελματιών υγειονομικής περίθαλψης. Ο συντονισμός μεταξύ των παροχών πρωτοβάθμιας περίθαλψης και των νοσοκομείων ήταν πάντα προβληματικός. Σε αξιολογήσεις του επιπέδου της επικοινωνίας μεταξύ των παθολόγων πρωτοβάθμιας περίθαλψης και των νοσοκομειακών παθολόγων, βρέθηκαν σημαντικές ελλείψεις κατά την ανταλλαγή της ιατρικής πληροφορίας.

Τα εξιτήρια από τα νοσοκομεία, δεν φτάνουν έγκαιρα στους γενικούς ιατρούς, με επακόλουθο να μειώνεται η ποιότητα της περίθαλψης που δέχεται ο ασθενής μετά την παρουσία του στο νοσοκομείο. Επιπλέον οι αναφορές αυτές, εάν φτάσουν στα χέρια των ιατρών είναι ανακριβείς και ελλιπείς και συχνά δεν περιέχουν τα σχετικά στοιχεία για τις ιατρικές εξετάσεις και τα νέα φάρμακα που χορηγήθηκαν στον ασθενή. Η χρήση ηλεκτρονικού φακέλου ασθενή μπορεί να επιλύσει αυτά τα ζητήματα και να διευκολύνει τη συνοχή της περίθαλψης πριν, κατά τη διάρκεια και μετά από την εισαγωγή σε νοσοκομείο.

Η εισαγωγή του ηλεκτρονικού φακέλου ασθενή, μπορεί να συμβάλλει σημαντικά στη βελτίωση των κλινικών διαδικασιών, όπως είναι η συνταγογράφηση καθώς και αποδοτικότερη ροή των κλινικών διαδικασιών.

Στην Ελλάδα μάλιστα, η ηλεκτρονική συνταγογράφηση αποτελεί ένα πολύ πρόσφατο μέτρο που πάρθηκε για την εξοικονόμηση χρημάτων(Νοέμβριος 2010) και αποτελεί πλέον εφαρμογή που πρέπει να υιοθετηθεί από όλα τα ασφαλιστικά ταμεία(Σεπτέμβριος 2011). Επιπρόσθετα, αποτελεί ένα εργαλείο το οποίο διευκολύνει την κλινική απόφαση και κατά συνέπεια βελτιώνει την ποιότητα των υπηρεσιών που δέχεται ο ασθενής. Η ποιότητα υπηρεσιών που δέχεται ο ασθενής πετυχαίνεται με τις σωστές και έγκυρες πληροφορίες.

Ταυτόχρονα, ο ΗΦΑ παρέχει καλύτερη και ποιοτικότερη συλλογή και διαχείριση της κλινικής πληροφορίας. Σε πολλές περιπτώσεις, οι ηλεκτρονικοί φάκελοι των ασθενών, μπορούν να σώσουν τις ζωές των πολιτών. Οι ερευνητές στο ίδρυμα Regenstrief στη Ιντιάνα, που έχουν εργαστεί σε θέματα ηλεκτρονικών φακέλων ασθενών για πολλά χρόνια, έχουν επισημάνει ότι τα ηλεκτρονικά αρχεία υγείας, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την επιτήρηση ασθενειών κατά τη διάρκεια επιδημιών. Οι ασθενείς, μπορούν οποιαδήποτε στιγμή να έχουν πρόσβαση στα

δεδομένα υγείας τους και να πραγματοποιήσουν δραστηριότητες όπως να ανανεώσουν κάποιες συνταγές φαρμάκων, να διευθετήσουν ένα ραντεβού κλπ. Το πιο κύριο είναι ότι τα δεδομένα τους μπορούν να προσπελαστούν από οποιοδήποτε μέρος του κόσμου, με αποτέλεσμα να επιτρέπεται η λήψη δεύτερης γνώμης από ένα ιατρό που βρίσκεται σε ένα απομακρυσμένο νοσοκομείο αποφεύγοντας τις χρονοβόρες διαδικασίες.

Ακόμη, συμβάλλει στη βελτίωση της κλινικής τεκμηρίωσης για την υποστήριξη της τιμολόγησης που πραγματοποιείται από τις ασφαλιστικές εταιρείες. Τα δεδομένα μπορούν να κωδικοποιούνται με βάση γνωστές κωδικοποιήσεις, για παράδειγμα η χρήση κωδικοποιήσεων DRG(Diagnosis Related Group).

Ειδικά σε μία εποχή όπου η οικονομική κρίση έχει πάρει τεράστιες διαστάσεις παγκοσμίως, πόσο μάλλον στην Ελλάδα, δεν θα μπορούσε να μην αναφερθεί το γεγονός των εκατομμυρίων ευρώ που δαπανούνται κάθε χρόνο σε διπλές εξετάσεις που γίνονται γιατί ο γιατρός δεν έχει πρόσβαση σε κάποια πληροφορία. Ο ηλεκτρονικός φάκελος ασθενή, «παγώνει» όλα τα δεδομένα σε μια θέση. Προηγουμένως, οι ιατρικές αναφορές σε χαρτί βρίσκονταν σε διαφορετικές θέσεις και για να αποκτήσει κάποιος πρόσβαση σε όλες απαιτούσε σημαντικό χρόνο και χρήμα. Τηλεφωνήματα, ηλεκτρονικά ταχυδρομεία, και fax είναι μερικές χρονοβόρες διαδικασίες οι οποίες χρησιμοποιούνται μέχρι σήμερα για να αποκτήσει κάποιος πρόσβαση σε όλα τα αρχεία τα οποία βρίσκονται διανεμημένα σε όλα τα ιδρύματα. Στις περισσότερες περιπτώσεις όπου ο ιατρικός φάκελος δεν είναι παρόν, ιατρικές εξετάσεις επαναλαμβάνονται, προσθέτοντας περισσότερες δαπάνες τόσο στους ασθενείς όσο και στο υγειονομικό σύστημα.

Τα ηλεκτρονικά αρχεία μπορούν να αποθηκευτούν ουσιαστικά για πάντα και μπορούν να διατηρηθούν για πολύ μεγαλύτερο χρονικό διάστημα από ότι τα αρχεία σε χαρτί. Διατηρούν πληροφορίες υγείας που οι ασθενείς τείνουν να ξεχνούν με το χρόνο, όπως για παράδειγμα εμβολιασμού, προηγούμενες ασθένειες και φάρμακα. Ακόμη καθιερώνουν μια πιο αποδοτική και αποτελεσματική υποδομή πληροφοριών και μπορούν να έχουν μεγαλύτερη προστασία, λόγω των τεχνολογιών αιχμής που υπάρχουν σήμερα.

2.4.2 Μειονεκτήματα ΗΦΑ

Από την άλλη, η χρήση του ηλεκτρονικού φακέλου αντιμετωπίζει κάποια μειονεκτήματα τα οποία όμως μπορούν να αντιμετωπιστούν. Τα μειονεκτήματα αυτά είναι:

- Υψηλότερο κόστος.
- Απαιτήση εκπαιδευμένου προσωπικού.
- Η εισαγωγή στοιχείων απαιτεί περισσότερο χρόνο.
- Οργανωτική αδράνεια και αντίδραση ενός μέρους των επαγγελματιών υγείας.
- Έλλειψη δομημένων ιατρικών ορολογιών.
- Μη ικανοποιητικά πρότυπα και κωδικοποίηση.
- Θέματα προστασίας δεδομένων.
- Ηθικά και Θρησκευτικά Ζητήματα.

Τα μειονεκτήματα αυτά μπορούν να λυθούν ύστερα από ουσιαστικές αποφάσεις των κυβερνήσεων και της νομοθεσίας. Για παράδειγμα, θα μπορούσαν να επιχορηγηθούν κάποια ποσά για την εγκατάσταση και την εκμάθηση οικονομικών λύσεων πληροφοριακών συστημάτων, ενώ θα μπορούσαν να εφαρμοστούν νέοι νόμοι που θα προστατεύουν τα προσωπικά δεδομένα και θα εδραιώνουν μια παγκόσμια προτυποποίηση για τα ιατρικά δεδομένα, όπως για παράδειγμα ομοιογενή μητρώα ασθενών.

2.5 Ο Ηλεκτρονικός Φάκελος Ασθενούς στην Ελλάδα

Στην Ελλάδα το ποσοστό των μη πρόθυμων γιατρών να χρησιμοποιήσουν τον Ηλεκτρονικό Φάκελο Ασθενούς είναι μεγαλύτερο σε σχέση με άλλες χώρες και σύμφωνα με την Γενική Γραμματέα Κοινωνικών Ασφαλίσεων Αθηνά Δρέττα (2008), αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι στην Ελλάδα άργησε κατά πολύ η εφαρμογή της Πληροφορικής στο δημόσιο τομέα, ενώ στα δημόσια νοσοκομεία μεγάλων αστικών κέντρων ξεκίνησε περίπου στο τέλος της δεκαετίας του '80, με τη χρήση προσωπικών υπολογιστών σε οικονομικά κυρίως τμήματα. «Οι ιατρικοί φάκελοι στα περισσότερα Δημόσια νοσοκομεία ακόμα και σήμερα είναι χειρόγραφοι, ογκώδεις, ασαφείς, δυσεύρετοι, δυσανάγνωστοι ενώ άλλες φορές χάνονται και φθείρονται. Ακόμη και στις ελάχιστες περιπτώσεις που υπάρχει ατομικός ηλεκτρονικός φάκελος, τα περιεχόμενα δεδομένα

δεν μπορούν να επικοινωνήσουν ούτε με το εσωτερικό δίκτυο του ίδιου του νοσοκομείου, με κυριότερη αιτία το ότι ο ηλεκτρονικός φάκελος και το πληροφοριακό διαχειριστικό σύστημα δεν έχουν ούτε την κατάλληλη διασύνδεση ούτε την απαραίτητη διαλειτουργικότητα.» (Μαγκλογιάννης,2009).

«Δυστυχώς αν και το κίνητρο έρχεται ως οδηγία μνημονίου αφού επιβάλλεται η ηλεκτρονική στιγμιογράφηση, ο Ηλεκτρονικός Φάκελος Ασθενούς θα γίνει πράξη και στην Ελλάδα.» (Μαρκόπουλος,2011). Η μελέτη της ερευνητικής ομάδας με επικεφαλή την Φλώρα Μαλαματένιου(2011) τονίζει επιπλέον αρνητικά του χειρόγραφου φακέλου ξεκινώντας από τα λιγότερα ανώδυνα, όπως ότι το ιατρικό προσωπικό αναγκάζεται να απομνημονεύει πληροφορίες για κλινικά πρωτόκολλα, φάρμακα και αποτελέσματα πρόσφατων ερευνών καταλήγοντας στα τεράστια ποσά που δαπανούνται κάθε χρόνο για διπλές εξετάσεις στα νοσοκομεία επειδή οι γιατροί δεν μπορούν έγκαιρα να έχουν πρόσβαση σε προηγούμενα αποτελέσματα εξετάσεων και ορίζει τον Ηλεκτρονικό Φάκελο Υγείας - ΗΦΥ (Electronic Health Record-EHR) ως ένα αυτοματοποιημένο σύστημα δόμησης, καταγραφής, ανάκτησης και διακίνησης ιατρικών πληροφοριών, ανεξάρτητο γεωγραφικής κατανομής, με βασικό στόχο τη βελτίωση των παρεχομένων υπηρεσιών υγείας. Μάλιστα η ίδια είπε αστεειυόμενη πρόσφατα σε ημερίδα που πραγματοποιήθηκε στο Πανεπιστήμιο Πειραιά με θέμα «Ηλεκτρονικές Υπηρεσίες Υγείας», « Η Σουηδία, η Φιλανδία και η Δανία κατέχουν τα πρωτεία στη χρήση Ηλεκτρονικού Φακέλου Υγείας. Ας δείξουμε σε αυτούς τους κρουσλιάρηδες ότι η θερμή Ελλάδα είναι υγιής έχοντας Ηλεκτρονικό Φάκελο Υγείας»(Μαλαματένιου,2011).

2.6 Διερεύνηση προτύπων και πολιτικών Ηλεκτρονικού Φακέλου Ασθενούς

Σύμφωνα με τον Γκόρτζη Ε.(2007),η προτυποποίηση περιγράφει αλλά και παρέχει τις ποιοτικές εκείνες απαιτήσεις που πρέπει να πληρούν τα προϊόντα, οι διαδικασίες και οι υπηρεσίες. Είναι μια συστηματική δράση που δημιουργεί τάξη, δίνει τη δυνατότητα επιλογής, και τυποποιεί κανόνες. Ο ορισμός της προτυποποίησης αναφέρεται σε υπάρχοντα ή πιθανά προβλήματα και είναι η πράξη της δημιουργίας κατάλληλης αντίληψης για κοινή και επαναλαμβανόμενη χρήση, που στοχεύει στην επίτευξη της βέλτιστης τάξης πραγμάτων στο εν λόγω πρόβλημα.

Γενικά, υπάρχουν τέσσερις (4) τρόποι με τους οποίους μπορεί να παραχθεί ένα πρότυπο:

Ad-hoc: μια ομάδα από ενδιαφερόμενους ανθρώπους και οργανισμούς(π.χ. Προμηθευτές συστημάτων πληροφορικής στα νοσοκομεία) συμφωνούν σε κάποιες πρότυπες προδιαγραφές που είναι άτυπες αρχικά αλλά υιοθετούνται με την πάροδο του χρόνου μετά από αμοιβαίες συμφωνίες των συμμετεχόντων ομάδων (ACR/NEMA→DICOM).

De facto: ένας μοναδικός παροχέας που ελέγχει μια μεγάλη μερίδα της αγοράς, κάνει το προϊόν του το πρότυπο της αγοράς (MS-Windows).

Government mandate: μια κυβερνητική υπηρεσία/αρχή δημιουργεί ένα πρότυπο και νομοθετεί τη χρήση του (insurance claim form HCFA UB92).

Consensus: μια ομάδα από εθελοντές που αντιπροσωπεύουν διάφορους φορείς εργάζεται με ανοικτές διαδικασίες για τη δημιουργία ενός προτύπου (HL7).

2.6.1 Παγκόσμια πρότυπα ΗΦΑ

Όσον αφορά τον ηλεκτρονικό φάκελο ασθενούς(ΗΦΑ), η National E-health Transition Authority,(2005) υποστηρίζει ότι υπάρχουν τρείς κυρίως οργανισμοί με παγκόσμια πρότυπα (standards), οι οποίοι, σχετίζονται άμεσα με αυτόν. Πρόκειται για τους :

- ISO (International Standards Organization)
- CEN (Committee European Normalization – The European Standards Organization)
- HL7 (Health Level 7)

Αξιόλογα είναι και τα δύο παρακάτω πρότυπα , στα οποία θα γίνει αναφορά :

- DICOM (Digital Imaging and Communicatios)
- PACS (Picture Archiving And Communication System)

Από αυτά, επικρατέστερα σήμερα είναι το DICOM, που χρησιμοποιείται κυρίως για την ανταλλαγή απεικονιστικών εξετάσεων και ο HL7, που εδρεύει στις Η.Π.Α. και έχει παραρτήματα σε περισσότερες από 27 χώρες στον κόσμο. Γενικότερα, υπάρχουν αρκετοί

οργανισμοί που ασχολούνται με την εξέλιξη του ηλεκτρονικού φακέλου ασθενούς (ΗΦΑ) και τα πρότυπα για την αναπαράσταση της γνωστικής πληροφορίας. Υπάρχει δηλαδή ένας καταγισμός από τέτοιους οργανισμούς, με κυρίαρχο όμως τον HL7. Για το λόγο αυτό, είναι το πρότυπο που θα ακολουθηθεί στα πλαίσια αυτής της εργασίας και εξετάζεται σε ξεχωριστή ενότητα.



Πηγή : National E-health Transition Authority

Εικόνα 2.1: Το πλήθος των προτύπων που ασχολούνται με τον ΗΦΑ.

2.6.1.1 ISO/ TC 215

Ο οργανισμός ISO έχει ιδρύσει την Τεχνική Επιτροπή 215 (TC215) με στόχο την προτυποποίηση στον τομέα της ιατρικής πληροφορικής. Τα πρότυπα (standards) κατά ISO/TC 215 είναι μέρος της παγκόσμιας κορυφής για τον ΗΦΑ, όπως και για άλλα standards που αφορούν στην Ιατρική Πληροφορική. Κάποιοι οργανισμοί έκαναν χρήση ήδη συγκεκριμένων προτυποποιήσεων διεθνών οργανισμών, όπως είναι το ISO. Μερικοί από τους οργανισμούς που το έκαναν αυτό είναι οι DICOM, IEEE, CEN, HL7.

Είναι γνωστό άλλωστε, πως οι τρεις τελευταίοι οργανισμοί έχουν ειδική συμφωνία με τον ISO που εξουσιοδοτούν τις υπάρχουσες προτυποποιήσεις προκειμένου να γίνουν πρότυπα κατά ISO.

Ο οργανισμός ISO/TC 215 έχει έξι ομάδες εργασίας (working groups), οι οποίες είναι οι παρακάτω:

WG1: Ιατρικοί φάκελοι και συντονισμός των μοντέλων. Η επιδίωξη είναι ένα πρότυπο ιατρικού φακέλου, όπου η κατάλληλη πληροφορία θα είναι διαθέσιμη όταν και όπου απαιτείται η υποστήριξη αποφάσεων.

WG2: Μετάδοση πληροφορίας και επικοινωνία.

WG3: Αναπαράσταση ιατρικών ήχων.

WG4: Ασφάλεια.

WG5: Ιατρικές κάρτες.

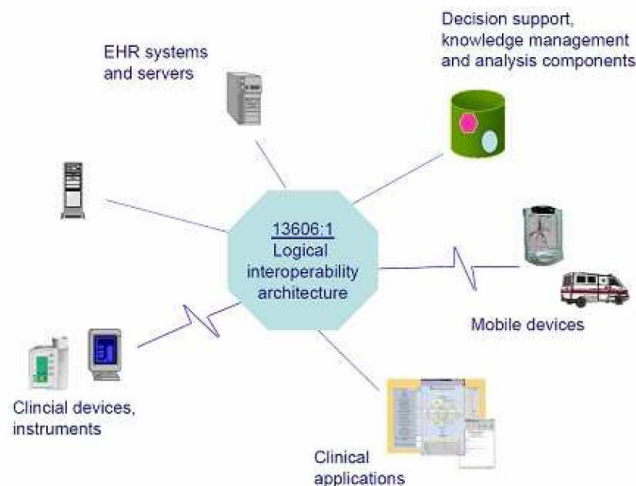
WG6: Ηλεκτρονικό φαρμακείο.

2.6.1.2 CEN/ TC 215

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή Τυποποίησης (Committee European Normalization –The European Standards Organization – CEN) έχει δημοσιεύσει ένα PreStandard για την αρχιτεκτονική ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου με την ονομασία ENV 13606, το οποίο δημοσιεύθηκε το 2000. Σκοπός του CEN είναι να παράγει μια ακριβή, άκαμπτη και μεγάλη σε διάρκεια αρχιτεκτονική η οποία να παριστάνει τον Ηλεκτρονικό Φάκελο Ασθενούς.

Στόχος είναι να υποστηρίξει την διαλειτουργικότητα των συστημάτων καθώς και τις συνιστώσες οι οποίες χρειάζονται για να αλληλεπιδρούν οι υπηρεσίες του Ηλεκτρονικού Φακέλου Ασθενούς ως :

- Διακριτά συστήματα.
- Να έχει πρόσβαση, να μεταφέρει, να προσθέτει καθώς και να μορφοποιεί διάφορες εισόδους νέων ιατρικών φακέλων.
- Να κάνει χρήση ηλεκτρονικών μηνυμάτων ή κατανεμημένων Αντικειμένων.
- Να διατηρεί το αρχικό κλινικό δεδομένο που προηγείται του σχεδιαστή του.



Πηγή : National E-health Transition Authority

Εικόνα 2.2: Αρχιτεκτονική CEN/TC 215 σε ένα πληροφοριακό σύστημα νοσοκομείου

Στην παραπάνω εικόνα φαίνεται η λογική διαλειτουργική αρχιτεκτονική με βάση το πρωτόκολλο CEN/TC 215. Το ENV 13606 ορίζει γενικές δομές πληροφορίας και χαρακτηριστικά κοινά σε κάθε ηλεκτρονικό ιατρικό φάκελο χωρίς να καθορίζει ακριβώς τι ιατρική πληροφορία θα περιέχει ή πως θα υλοποιηθεί.

Περιέχει πέντε τμήματα από το 2005 και αποτελεί πρότυπο σε εικοσιπέντε χώρες. Τα τμήματα είναι τα παρακάτω :

Τμήμα 1: Μοντέλο Αναφοράς.

Τμήμα 2: Προδιαγραφή Πρωτότυπης Ανταλλαγής.

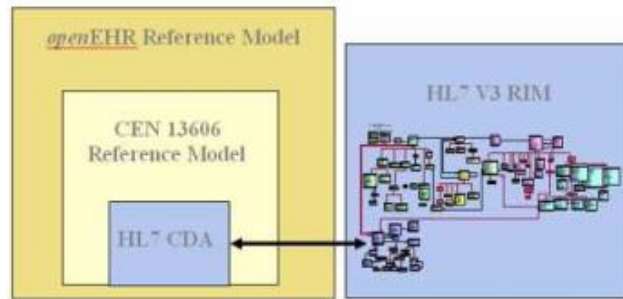
Τμήμα 3: Πρότυπα Αναφοράς και Ονοματολογία.

Τμήμα 4: Χαρακτηριστικά Ασφαλείας.

Τμήμα 5: Μοντέλα Ανταλλαγής.

Το πρότυπο ENV 13606 ακόμη προσαρμόζεται με το HL7 CDA (Clinical Document Architecture). Το γεγονός αυτό σχηματίζει μια γέφυρα επικοινωνίας ανάμεσα σε Ευρώπη και Η.Π.Α.

Ακολουθεί ένα σχηματικό διάγραμμα που δείχνει τη σχέση ανάμεσα στο openEHR, CEN 13606, HL7 CDA.



Πηγή : National E-health Transition Authority

Εικόνα 2.3: Σχέση ανάμεσα στο openEHR, CEN 13606, HL7 CDA

2.6.1.3 Το πρότυπο PACS

Πρόκειται για τα αρχικά του **Picture Archiving and Communication Systems**. Σημαντικό κομμάτι για τον ηλεκτρονικό ιατρικό φάκελο παίζει και η διαδικασία μεταφοράς και επεξεργασίας της εικόνας. Το PACS είναι ένα πρότυπο με τέτοια χαρακτηριστικά, με στόχο να αρχειοθετεί, διαχειρίζεται, διανέμει και αποθηκεύει ιατρικές εικόνες και δεδομένα, με τρόπο τέτοιο ώστε η πρόσβαση σε αυτά, μέσα σε κατάλληλα διαμορφωμένο δίκτυο, από εξουσιοδοτημένα τερματικά, να είναι βατή.

Οι εικόνες με τη βοήθεια του PACS μπορούν να προβληθούν σε οθόνες όπως, σωλήνες καθοδικών ακτινών, ή σε flat panel. Είναι επίσης εφικτό να καταγραφούν με video ή laser camera, σε φωτογραφικό φιλμ που μετά τη χημική επεξεργασία μπορεί να προβληθούν σε κατάλληλες οθόνες. Τέλος, όπου χρειαστεί, η ψηφιακή εικόνα μετατρέπεται σε αναλογική με ένα DAC (Digital to Analog Converter).



Εικόνα 2.4: Πρότυπο PACS

2.6.1.4 Το πρότυπο DICOM

Η λέξη **DICOM** είναι συντομογραφία του **Digital Imaging and Communication in Medicine** και αναφέρεται στο πρότυπο των ACR – NEMA (American College of Radiology - National Electrical Manufacturers Association. και αναπτύχθηκε με σκοπό την κάλυψη της ανάγκης διασύνδεσης διαφόρων ιατρικών απεικονιστικών μηχανημάτων αρχικά με σύνδεση ανά δύο συσκευές και στη συνέχεια σε δίκτυο.

Το πρότυπο DICOM δομήθηκε σαν κείμενο με πολλά τμήματα (multi-part document) με βάση την οδηγία ISO/IEC Directive 1989 part 3: Drafting and presentation of International Standards.

Η σχεδίαση του DICOM σε πολλά τμήματα (parts) εξυπηρετεί την εύκολη επέκταση του προτύπου σε καινούργιες απαιτήσεις, σε όλες τις μορφές της ιατρικής απεικόνισης. Το πρότυπο αυτό δίνει επίσης ένα μέσο στους χρήστες των μηχανημάτων ιατρικής απεικόνισης να μπορούν να αποφανθούν αν δύο συσκευές που ισχυρίζονται ότι συμμορφώνονται με το πρότυπο μπορούν να ανταλλάξουν μεταξύ του μια ελάχιστη πληροφορία με νόημα. Μεταγενέστερες προσθήκες στο DICOM έχουν συμπεριλάβει τη δημιουργία αρχείων σε μεταφερόμενα μέσα (όπως οπτικοί δίσκοι και μαγνητικές ταινίες) και καινούργιες δομές δεδομένων όπως π.χ. για την αγγειογραφία και το χειρισμό της εκτύπωσης των εικόνων σε φιλμ και χαρτί.

Το DICOM ψηφίστηκε και εγκρίθηκε το 1992 στο ετήσιο συνέδριο του RSNA (Radiology Society of North America) και συγκεκριμένα το part 1 (Introduction and Overview) και το part 8 (Network Communication Support for Message Exchange). Από τότε το πρότυπο DICOM βρίσκεται σε συνεχή εξέλιξη και αυτή τη στιγμή βρίσκεται στην έκδοση DICOM Version 3.0 με τις τελευταίες αλλαγές να έχουν γίνει το 1999 και σε συνεργασία πλέον με τους οργανισμούς τυποποίησης CEN /TC 215 της Ευρώπης και του JIRA στην Ιαπωνία με την εποπτεία από άλλους οργανισμούς όπως IEEE, HL7 και ANSI.

Ένα απλό μοντέλο κατανεμημένης διεργασίας μπορεί να εξηγήσει τους μηχανισμούς και την ορολογία του προτύπου DICOM.

ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΕΜΗΜΕΝΗΣ ΔΙΕΡΓΑΣΙΑΣ

Μια κατανεμημένη διεργασία έχει τουλάχιστον δύο επιμέρους διεργασίες που μοιράζονται πληροφορίες και η κάθε μια στηρίζεται σε δεδομένα που θα πάρει από την άλλη. Ένας αριθμός κατανεμημένων διεργασιών που δρουν από κοινού συνήθως ορίζουν μια υπηρεσία (service). Στις περισσότερες κατανεμημένες διεργασίες, οι διαδικασίες που αφορούν την εφαρμογή είναι ανεξάρτητες από τις διαδικασίες που αφορούν την επικοινωνία μεταξύ των διεργασιών. Πριν από τη κοινή δράση κατανεμημένων διεργασιών πρέπει να καθοριστούν οι ρόλοι κάθε πλευράς. Αρχικά πρέπει να καθοριστεί ο ρόλος του client και ο ρόλος του server. Η πλευρά που χρησιμοποιεί τις δυνατότητες της άλλης πλευράς έχει συνήθως το ρόλο του client ενώ η άλλη το ρόλο του server. Οι απαιτήσεις που έχει η μία πλευρά από την άλλη καθορίζουν τη *σχέση (relation)* που τις διέπει. Η σχέση καθορίζει κάτω από ποιες συνθήκες θα αρχικοποιηθεί η διεργασία. Στις περισσότερες περιπτώσεις το έναυσμα το δίνει ο client αλλά μερικές φορές την αρχικοποίηση την κάνει ο server.

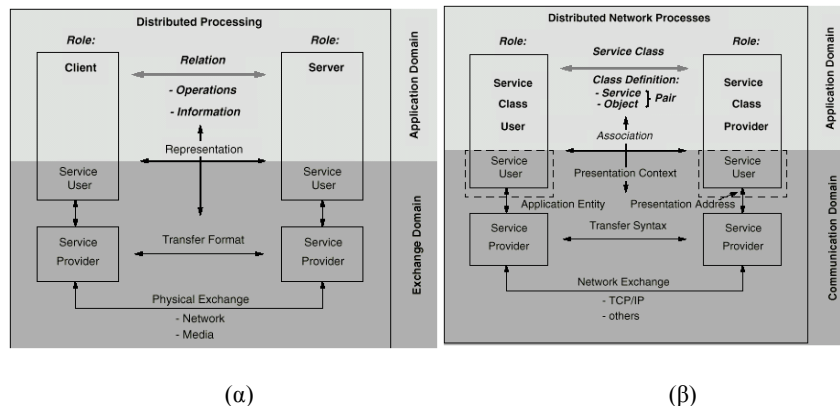
Εκτός από τους ρόλους πρέπει να συμφωνηθεί ποιες πληροφορίες (information) θα ανταλλαχθούν. Σε αυτό το σημείο μας ενδιαφέρει η ανταλλαγή πληροφοριών σημασιολογικά και όχι από την άποψη του τρόπου που παρουσιάζεται και κωδικοποιείται (syntax).

Η πληροφορία καθορίζεται από το *περιβάλλον (context)* της υπηρεσίας (service) και από την διεργασία που υλοποιείται. Κάθε ξεχωριστή διεργασία έχει μια επιλεκτική όψη της πληροφορίας, αλλά αυτή η όψη πρέπει να συμβαδίζει με όλο το περιβάλλον της διεργασίας. Η *λειτουργία (operation)* καθορίζει την επεξεργασία που θα υποστεί η ανταλλαγμένη πληροφορία στην άλλη πλευρά π.χ. αποθήκευση ή επιστροφή κάποιου αποτελέσματος.

Με όλα τα προηγούμενα θέματα ασχολείται το *application domain* της κατανεμημένης διεργασίας. Ο συνδυασμός των context, relation, operation και information είναι ο ακρογωνιαίος λίθος κάθε κατανεμημένης διεργασίας και πρέπει να καθοριστούν πριν πραγματοποιηθεί κάθε επιτυχημένη υλοποίηση αυτής της διεργασίας. Ο ακριβής τρόπος ανταλλαγής των δεδομένων δεν είναι θέμα του application domain αλλά υπηρεσιών χαμηλότερων επιπέδων (π.χ. TCP/IP) που κανονίζονται από το *exchange domain* της διεργασίας. Ο client και ο server πρέπει να είναι σε θέση να χρησιμοποιούν τις υπηρεσίες χαμηλότερων επιπέδων. Οι υπηρεσίες των χαμηλότερων επιπέδων χειρίζονται την ανταλλαγή της πληροφορίας και γενικά δεν είναι εμφανείς από το application domain (είτε του client είτε του server). Το μέλος εκείνο που ζητά κάποια υπηρεσία είναι ο *service user* ενώ το άλλο μέλος είναι ο *service provider*. Οι δύο πλευρές μπορεί να έχουν εντελώς διαφορετική υλοποίηση αλλά αυτό που έχει σημασία είναι να έχουν κοινή γνώση για τον τρόπο ανταλλαγής των δεδομένων (protocol) και να έχουν το ίδιο λογικό interface μεταξύ του service user και service provider. Ακόμη πρέπει και οι δύο πλευρές να γνωρίζουν τον τρόπο που η πληροφορία αντιπροσωπεύεται σε bits και bytes. Ο service provider πρέπει να προσδιορίζει το format που η πληροφορία μεταφέρεται και να την μετατρέψει στην *αναπαράσταση (representation)* εκείνη, που είναι κατανοητή από το application domain. Μετά την ανταλλαγή της πληροφορίας οι δύο πλευρές πρέπει να έχουν την ίδια πληροφορία ανεξαρτήτως των πόσων μετατροπών αυτή υποβλήθηκε και του τρόπου μεταφοράς της πληροφορίας. Η *φυσική ανταλλαγή (physical exchange)* μεταξύ των service providers κάθε πλευράς μπορεί να γίνει είτε μέσω του δικτύου είτε μέσω των μέσων (π.χ. οπτικών δίσκων ή μαγνητικών ταινιών).

Πηγή : «Κατανεμημένο Ιατρικό Πληροφοριακό Σύστημα», Λούσα Δήμητρα (Μάιος 2010).

Στην παρακάτω εικόνα φαίνονται το μοντέλο κατανεμημένης λειτουργίας και οι αρχές λειτουργίας DICOM σ' ένα δίκτυο.



Εικόνα 2.5: (α) Μοντέλο κατανεμημένης διεργασίας (β) Αρχές Λειτουργίας DICOM στο δίκτυο

2.6.2 Πρότυπο Health Level 7 (HL7)

2.6.2.1 Το πρότυπο HL7

Ο HL7 ιδρύθηκε το 1987 με σκοπό να αναπτύξει πρότυπα για την ηλεκτρονική ανταλλαγή ιατρικών, οικονομικών και διαχειριστικών πληροφοριών μεταξύ ανεξάρτητων υπολογιστικών συστημάτων προσανατολισμένων στην υγεία, όπως πληροφοριακά συστήματα νοσοκομείων, συστήματα κλινικών εργαστηρίων, συστήματα επιχειρήσεων και συστήματα φαρμακείων.

Στα τελευταία τέσσερα χρόνια, τα μέλη του οργανισμού τριπλασιάστηκαν σε πάνω από 1500 νοσοκομεία, βιομηχανίες ιατρικής φροντίδας και μεμονωμένους ιδιώτες, περιλαμβανόμενους σχεδόν όλους τους γνωστούς κατασκευαστές αλλά και συμβούλους ιατρικής φροντίδας. Το πρότυπο HL7 υποστηρίζεται σήμερα από τους περισσότερους κατασκευαστές και χρησιμοποιείται στην πλειοψηφία του στα νοσοκομεία της Αμερικής. Επίσης χρησιμοποιείται στην Αυστραλία, Αυστρία, Γερμανία, Ολλανδία, Ισραήλ, Ιαπωνία, Νέα Ζηλανδία και Ηνωμένο Βασίλειο. Σχεδόν όλα τα ευφυή διαγνωστικά μηχανήματα (ιατροτεχνολογικός εξοπλισμός) υποστηρίζουν το HL7 και σχεδόν όλα τα ιατρικά πληροφοριακά συστήματα υψηλού επιπέδου είναι σε θέση να στείλουν και να λάβουν τα κατάλληλα HL7 μηνύματα, χρησιμοποιώντας τους κανόνες ανταλλαγής μηνυμάτων του πρωτοκόλλου του HL7. Το HL7 είναι ξεκάθαρα το πιο ώριμο πρότυπο ανταλλαγής πληροφοριών μέσω μηνυμάτων. Η έρευνα από την ακαδημαϊκή κοινότητα και την βιομηχανία και τις εταιρίες συμβούλων οδήγησε σ' αυτό το πρότυπο, την κυριότητα του οποίου την κατέχει ο μη κερδοσκοπικός οργανισμός Health Level Seven ο οποίος έχει τοπικά υποκαταστήματα σε όλες σχεδόν τις χώρες της Ευρώπης, στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής, στην Αυστραλία / Νέα Ζηλανδία, την Ασία και στη ζώνη του Ειρηνικού. Το πρότυπο HL7 έχει αναγνωριστεί από πολλά εθνικά ιδρύματα προτυποποίησης, όπως ο ANSI (USA) και ο DIN (Γερμανία).

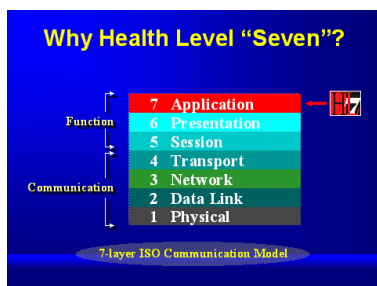
Επίσης, το HL7 χρησιμοποιείται καθημερινά σε εκατοντάδες νοσοκομεία σε όλο τον κόσμο, συνδέοντας μια μεγάλη ποικιλία εφαρμογών και συστημάτων. Η αποστολή του οργανισμού "HL7 Inc" είναι η δημιουργία αξιόπιστων προτύπων ανταλλαγής, διαχείρισης και ολοκλήρωσης δεδομένων που αφορούν την κλινική φροντίδα του ασθενή, και την διαχείριση, οργάνωση και αξιολόγηση υπηρεσιών ιατρικής περίθαλψης.

Ο οργανισμός ενθαρρύνει τη δημιουργία ευέλικτων προτύπων, οδηγιών, μεθοδολογιών, πρωτοκόλλων και άλλων συναφών υπηρεσιών και προϊόντων, προκειμένου να καταστεί εφικτή η διαλειτουργικότητα πληροφοριακών συστημάτων στην Υγεία - Πρόνοια και η ανταλλαγή στοιχείων του ηλεκτρονικού φακέλου ασθενή.

Ο οργανισμός HL7 δημιουργήθηκε προκειμένου να λειτουργεί ως αξιόπιστο μέσο επικοινωνίας μεταξύ των ενδιαφερομένων φορέων στον τομέα της ιατρικής περίθαλψης, γεγονός που αποτυπώνεται στην ποικιλία που παρουσιάζουν τα μέλη του όπως εταιρίες ιατρικής πληροφορικής, ιδιωτικοί και δημόσιοι φορείς υγείας - πρόνοιας, ειδικοί σύμβουλοι, εμπειρογνώμονες, εταιρίες ολοκλήρωσης πληροφοριακών συστημάτων (system integrators), ασφαλιστικοί φορείς, εταιρίες ιατροτεχνολογικού εξοπλισμού, κτλ. Αναγνωρίζοντας λοιπόν την ανάγκη υποστήριξης των τοπικών ομάδων που δραστηριοποιούνται στην προώθηση των προτύπων, ο HL7 στηρίζει τις προσπάθειες αυτές με την δημιουργία τοπικών παραρτημάτων (HL7 affiliates).

Μέχρι σήμερα έχουν ήδη ιδρυθεί 23 τέτοια παραρτήματα (Ηνωμένο Βασίλειο, Καναδάς, Αυστραλία, Νέα Ζηλανδία, Νότιος Αφρική, Γερμανία, Ολλανδία, Φιλανδία, Ινδία, Ιαπωνία, Αργεντινή, Κίνα, Κορέα, Τσεχία, Λιθουανία, Ελβετία, Βραζιλία, Κροατία, Μεξικό, Ιταλία, Δανία και Ταϊβάν). Τα τοπικά παραρτήματα είναι ανεξάρτητοι οργανισμοί διεθνούς χαρακτήρα που στοχεύουν στην ανάπτυξη, υποστήριξη, αποδοχή και χρήση των προτύπων HL7 σε παγκόσμια κλίμακα με την μεταφορά αυτών στην αντίστοιχη γλώσσα του παραρτήματος.

Το HL7 προτυποποιεί τα πρωτόκολλα και τις δομές για την ανταλλαγή μηνυμάτων ιατρικού ενδιαφέροντος στο επίπεδο της εφαρμογής, στο επίπεδο 7 του μοντέλου OSI, δηλαδή είναι ανεξάρτητο από συγκεκριμένες πλατφόρμες και τεχνολογίες.



Πηγή : National E-health Transition Authority

Εικόνα 2.6: Το πρότυπο HL7 λειτουργεί στο επίπεδο εφαρμογής του OSI

2.6.2.2 Ο HL7 στην Ελλάδα και σε άλλες χώρες

Στην Ελλάδα ιδρύθηκε και λειτουργεί από το 2003 το παράρτημα (μη κερδοσκοπικού χαρακτήρα) του διεθνούς οργανισμού Health Level Seven (HL7) με την επωνυμία "**HL7 Hellas**" www.hl7.org.gr. Ο ιδρυτικός πυρήνας περιλαμβάνει δεκαπέντε (15) διακεκριμένα ονόματα φορέων τόσο από τον Πανεπιστημιακό όσο και από τον χώρο των εταιριών Ιατρικής Πληροφορικής και Τεχνολογίας. Η συμβολή του προτύπου HL7 στην διατηρησιμότητα και διαλειτουργικότητα των πληροφορικών συστημάτων υγείας είναι τεράστια.

Σε εθνικό επίπεδο υπάρχουν πολλά παραδείγματα, όπως στις ΗΠΑ άλλα και στην Ευρώπη. Το "Εθνικό Πρόγραμμα για την πληροφορική στο Εθνικό Σύστημα Υγείας της Μ. Βρετανίας" έχει συμπεριλάβει το πρότυπο HL7 στην στρατηγική διασύνδεσης και διαλειτουργίας των υπαρχόντων συστημάτων προσδίδοντας του κυρίαρχο ρόλο και μάλιστα δίνοντας ιδιαίτερη έμφαση στην επερχόμενη (νέα έκδοση 3.0 εξελιγμένη τεχνικά) έκδοση. Ανάλογες κινήσεις υπάρχουν σε Εθνικά Συστήματα Υγείας κα άλλων Ευρωπαϊκών χωρών (Ολλανδία, Γερμανία & Φιλανδία) άλλα και των ΗΠΑ όπου πλέον ο ρόλος του είναι κυρίαρχος και επιβεβλημένος από το κράτος άλλα και την ίδια την αγορά. Επιπρόσθετα, βρίσκεται σε εξέλιξη διάλογος μεταξύ του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Προτύπων (CEN) και του HL7 για την ενοποίηση ή "συνομιλία" των προτύπων ηλεκτρονικού φακέλου της TC251 και του HL7.

Το Health Level Seven (HL7) είναι ένα σύνολο από ανοιχτά πρότυπα, που επιτρέπει σε ετερογενή ιατρικά πληροφοριακά συστήματα να επικοινωνούν μεταξύ τους. Το HL7 προτυποποιεί τα πρωτόκολλα και τις δομές για την ανταλλαγή μηνυμάτων ιατρικού ενδιαφέροντος στο επίπεδο της εφαρμογής, το 7ο Επίπεδο του μοντέλου ISO, δηλαδή είναι ανεξάρτητο από συγκεκριμένες πλατφόρμες και τεχνολογίες. Ο οργανισμός από το 1994 ο ANSI ενέκρινε τον HL7 ως Standards Developing Organization (SDO) και όλες οι εγκεκριμένες εκδόσεις του HL7 από το 1994 θεωρούνται «αμερικανικά εθνικά πρότυπα». Το πρότυπο έχει μεγάλη διάδοση κυρίως στις ΗΠΑ, αλλά και σε άλλες χώρες, και η έκδοση 2.3 (1997) έχει υλοποιηθεί ευρύτατα.

2.6.2.3 Μειονεκτήματα HL7 και μετέπειτα αντιμετώπισή τους

Οι εκδόσεις HL7 2.x, παρά την ευρύτερη αποδοχή και τις πολλές υλοποιήσεις, παρουσιάζουν αρκετά μειονεκτήματα:

1. Δεν υπάρχει ένα λογικό μοντέλο αναφοράς της πληροφορίας που ανταλλάσσεται στα μηνύματα, ούτε τρόπος αναπαράστασης της σχέσης μεταξύ των δεδομένων.
2. Χρησιμοποιεί πολύ ειδική σύνταξη στα μηνύματα, καθιστώντας δύσκολη την εκμάθηση και την υλοποίηση του προτύπου.
3. Έχει πολλά προαιρετικά χαρακτηριστικά, κάτι που του παρέχει ευελιξία και συνεισέφερε αποφασιστικά στη διάδοσή του, αλλά που καθιστά σχεδόν αδύνατο τον έλεγχο της συμμόρφωσης προς το πρότυπο των διαφόρων υλοποιήσεων. Έτσι, απαιτείται μεγάλη προσπάθεια για να εξασφαλιστεί ότι δυο εφαρμογές, που θα «μιλήσουν» μεταξύ τους, χρησιμοποιούν τα ίδια χαρακτηριστικά.

Η έκδοση HL7 Version 3, αντιμετωπίζει τα παραπάνω θέματα, και ειδικότερα:

- Είναι το πιο οριστικό πρότυπο HL7, αφήνοντας λίγα περιθώρια για προαιρετικά χαρακτηριστικά.
- Χρησιμοποιεί αντικειμενοστραφή μεθοδολογία.
- Ορίζει ένα κατανοητό και κοινό για όλους μοντέλο αναφοράς της πληροφορίας (Reference Information Model – RIM) και εκφράζεται σε UML και είναι η σαφής αναπαράσταση των σχέσεων ανάμεσα στα δεδομένα που ανταλλάσσουν τα μηνύματα.
- Παρέχει μεθόδους για τη χρήση μέσα σε μηνύματα κωδικών και ιατρικών λεξικών, από διάφορες εξωτερικές πηγές.
- Παρέχει ένα αξιόπιστο τρόπο αξιολόγησης της συμμόρφωσης μιας συγκεκριμένης υλοποίησης με το πρότυπο HL7.
- Χρησιμοποιεί XML για τη σύνταξη των μηνυμάτων που έχει χρησιμοποιηθεί στο HL7 και στην έκδοση 2.4 στο παρελθόν.

2.6.2.4 Προτεινόμενα πεδία HL7

Αν και ο HL7 δεν επιβάλλει ποια πεδία θα περιέχει ο ΗΦΑ αλλά το αφήνει στην κρίση κάθε κράτους και κάθε κέντρου υγείας, προτείνει κάποια βασικά πεδία και πληροφορίες που θα ήταν συνετό να παρέχονται για την πιο λειτουργική και εύκολη χρήση του ΗΦΑ. Ενδεικτικά κάποια από αυτά σύμφωνα με το PHR-S Profile Development Workgroup (Απρίλιος 2008) είναι:

1. Δημογραφικά στοιχεία .

Τα δημογραφικά στοιχεία που συμπληρώνουμε σε κάθε έγγραφο όπως Όνομα, Επίθετο, Διεύθυνση, Τηλέφωνο, Αρ. Ταυτότητας κ.α.

2. Πληροφορίες άμεσης ενημέρωσης.

Στο πεδίο αυτό αποθηκεύουμε πληροφορίες που σχετίζονται με την επικοινωνία σε επείγουσα κατάσταση. Ποιοί θα πρέπει να ενημερωθούν;(Συνήθως συγγενείς πρώτου βαθμού). Έτσι λοιπόν καταγράφουμε το τηλέφωνο, το e-mail και διεύθυνσή τους.

3. Επιπλέον πληροφορίες που θέλει ο ασθενής να γνωρίζει ο πάροχος υγείας και τον επηρεάζουν στον τρόπο που θέλει να λάβει περίθαλψη.

Συνήθως έχει να κάνει με θρησκευτικές και προσωπικές αντιλήψεις. Χαρακτηριστικό παράδειγμα οι Μάρτυρες του Ιεχωβά που δεν επιθυμούν μεταγγίσεις αίματος. Σε κάποιες χώρες αν το τέλος πλησιάζει και είναι αναπόφευκτο μπορεί να λάβει κάποιο συγκεκριμένο είδος περίθαλψης .

4. Προβλήματα και παρατηρήσεις που μαθαίνουμε από τον ασθενή .

Είναι διαφορετικό από το 3 γιατί δεν αναφερόμαστε σε τρόπο ζωής αλλά σε ιατρικά δεδομένα που προκύπτουν από τον ασθενή και όχι από κάποια προγενέστερη διάγνωση. Με μία απλή εντολή μπορούν να διαγνωστούν.

5. Κλινικές πληροφορίες ιστορικού ασθενούς.

Σε αυτό περιλαμβάνονται : Ασθένειες που έχει περάσει

Επεμβάσεις που έχει κάνει

Οικογενειακό Ιστορικό

Γενετικές πληροφορίες

Οι πληροφορίες αυτές μπορεί να είναι σε οποιαδήποτε μορφή (κείμενο για αναφορά ασθενειών ,εικόνες για ακτινογραφίες, βίντεο για υπέρηχους, σαρωμένα έγγραφα κλπ)

6. Κοινωνικό προφίλ ασθενούς.

Πέρα από τις θρησκευτικές του αντιλήψεις, ο ασθενής έχει από κάποια χαρακτηριστικά και συνήθειες που επηρεάζουν την υγεία του και ίσως αποτελούν παράγοντες ρίσκου .Το background αυτό συντίθεται από τα παρακάτω χαρακτηριστικά :

1. Εκπαίδευση και απασχόληση
2. Οικογενειακή κατάσταση
3. Τόπος κατοικίας(ιδιόκτητο, οικογενείας γηροκομείο ,άστεγος)
4. Συνήθειες όπως το κάπνισμα, το αλκοόλ ,ψυχαγωγικά ναρκωτικά, η χρήση της ζώνης ασφαλείας, κράνη, τα επικίνδυνα σπορ, της σεξουαλικής ζωής.
5. Ταξίδια
6. Έκθεση σε ακτινοβολία ή στον ήλιο
7. Τρέχουσα κατάσταση ασθενούς

Παρέχει τακτικές και προσαρμοζόμενες προβολές(σε μία συνοπτική οθόνη ή ταμπλό) όπως την παρακολούθηση ή την πρόοδο της υγειονομικής περίθαλψης του ασθενούς καθώς και την κάλυψη αναγκών όπως η αύξηση μίας μονάδας γλυκόζης. Επίσης με μια εντολή θα μπορεί να φέρει όλα τα έγγραφα που αναφέρονται σε μια συγκεκριμένη λέξη.

(“Display all clinical documents containing the word "thyroid".”)

7. Έγγραφα συναίνεσης και άδειες.

Διαχείριση εγγράφων συναίνεσης και αδειών που απαιτούνται για την παροχή υπηρεσιών υγειονομικής περίθαλψης (χειρουργείο σε κατάσταση εκτάκτου ανάγκης ενός παιδιού).

8. Διαχείριση πληροφοριών από διοικητικές πηγές δεδομένων
Για παράδειγμα προγράμματα ασφάλισης και διευθυντικά στελέχη παροχών φαρμακείου

9. Μελλοντικές εξετάσεις για πρόληψη ή επειδή απαιτούνται.

Το σύστημα θα πρέπει να τηρεί δια βίου χρονοδιάγραμμα για την επιτήρηση αξιολογήσεις και μελέτες. Σχέδια φροντίδας για 1. Διατήρηση υγείας 2.Αποκατάσταση 3.Διαχείριση χρόνιων ασθενειών. Το σχέδιο φροντίδας είναι ένα σχέδιο δια βίου ευεξίας που καθορίζεται από τα υπόλοιπα πεδία (όπως φύλο, ηλικία, ιστορικό ασθενείας κλπ). Πρόγραμμα κατάρτισης τρόπου ζωής (άθληση και διατροφή) για τη μείωση και την αντιμετώπιση των καρδιακών διαταραχών ή μία εγκυμοσύνη που απαιτούν ειδικά διαγνωστικά και θεραπευτικά μέτρα διαχείρισης.

Για το σκοπό αυτό μπορούν να παρέχονται

- Το ημερολόγιο της υγείας
- Η λίστα εργασιών
- Η λίστα επαφών
- Υπενθυμίσεις
- Ειδοποιήσεις
- Συστάσεις

10. Διαχείριση αποτελεσμάτων διάγνωσης συμπεριλαμβάνοντας τη νοσηλεία αλλά και την παρακολούθηση από το σπίτι.

11. Παροχή κατάλληλων κλινικών αποφάσεων για στήριξη ασθενούς σε καταστάσεις αυτό-φροντίδας ,την υγεία στο σπίτι και εξ αποστάσεως ρυθμίσεις.

12. Λίστα φαρμάκων που αναφέρεται από τους παρόχους.

Οι λίστες φαρμάκων διαχειρίζονται είτε κατά τη διάρκεια επίσκεψης ή νοσηλείας ασθενούς είτε καθ' όλη τη διάρκεια ζωής του ασθενούς. Όλες οι σχετικές ημερομηνίες συμπεριλαμβανομένου την ημερομηνία έναρξης, τις τροποποιήσεις και την ημερομηνία λήξης αποθηκεύονται. Ολόκληρο το ιστορικό της φαρμακευτικής αγωγής, συμπεριλαμβανομένου εναλλακτικών συμπληρωμάτων και βοτάνων, είναι ορατό. Δεν αποτελούν απλά λίστες παραγγελίας αλλά παρέχουν κ άλλες πληροφορίες.

13. Μέσω του ΗΙΦ θα μπορεί να βγαίνει μια κατά προσέγγιση χρέωση των διαδικασιών που εκτελούνται η οποία θα μπορεί να εξοφλείται κατευθείαν από την ασφάλεια.

14. Το σύστημα πρέπει να συλλέγει, να αναπαριστά και να διατηρεί τα αποτελέσματα όπως περιορίζεται από νομικές και οργανωτικές απαιτήσεις. Επίσης, εμβολιασμοί που έχουν να κάνουν με ταξίδια σε προορισμούς που το απαιτούν για τη δημόσια υγεία (π.χ. γρίπη πτηνών στην Ασία).

15. Διαχείριση πληροφοριών που σχετίζονται με παραπομπές.

16. Συνοπτική λίστα των πεδίων που απεικονίζουν την τρέχουσα ιατρική κατάσταση και το ιστορικό.

Αυτά τα στοιχεία χαρακτηρίζουν τον κάτοχο λογαριασμού, την τρέχουσα ώρα και είναι χρήσιμη για την αξιολόγηση των νέων συνθηκών και της πρόβλεψης για το πώς θα μπορούσαν να ανταποκρίνονται στις θεραπείες :

1. Προβλήματα (συμπεριλαμβανομένων διαγνώσεις)

2. Φάρμακα

3. Αποτελέσματα εξετάσεων

4. Αλλεργίες

5. Ιατρικό ιστορικό

6. Χειρουργικό ιστορικό

7. Οικογενειακό ιστορικό

8. Γενετικές πληροφορίες

9. Κοινωνικό προφίλ

10. Συγκεκριμένες καταγγελίες και η εξέλιξη της παρούσας ασθένειας.

Αντιστοιχία της πληροφορίας με τον κάτοχο του προφίλ ώστε να επιτευχθεί η αυθεντικοποίηση του. Προτείνεται παραπάνω από ένα χαρακτηριστικό αυθεντικοποίησης.

17. (Αυτό)αξιολόγηση –Σχόλια –Παρατηρήσεις.

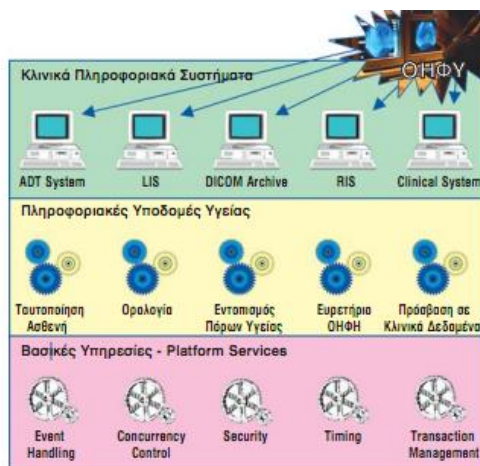
2.7 Μελλοντική Εξέλιξη

Αν και εισαγωγή του ηλεκτρονικού Φακέλου Ασθενούς αποτελεί μελλοντικό βήμα σε πολλές χώρες, υπάρχουν κιόλας ακόμη πιο μακροπρόθεσμες σκέψεις και κινήσεις. Ο Δρ. David Blumenthal μόλις δύο μήνες πριν ανέφερε ότι η ευρεία και ουσιαστική χρήση ενός πλήρους λειτουργικού συστήματος ηλεκτρονικών φακέλων υγείας σε συνδυασμό με μια ισχυρή υποδομή για την ανταλλαγή πληροφοριών για την υγεία βελτιώνει την ποιότητα, την ασφάλεια και την αποτελεσματικότητα της υγειονομικής περίθαλψης για όλους τους Αμερικάνους. Μάλιστα ο ίδιος συμπληρώνει, «Μόλις κάναμε μεγάλα βήματα να φέρουμε τον ιατρικό φάκελο στα αμερικανικά δεδομένα του 21^{ου} αιώνα. Καθώς όλο και περισσότεροι οργανισμοί υιοθετούν την ιδέα του ηλεκτρονικού φακέλου, οι γιατροί θα έχουν μεγαλύτερη πρόσβαση στην ενημέρωση των ασθενών, επιτρέποντας την ταχύτερη και ακριβέστερη διάγνωση.»(Blumenthal, Ιούλιος 2011).

Η μελλοντική ιδέα έγκειται στη λογική ότι ακόμη ο ίδιος ο ασθενής θα έχει πρόσβαση στα δικά του στοιχεία και θα έχει την επιλογή να τα μοιράζεται με τα μέλη της οικογένειάς του, με ασφάλεια, μέσω διαδικτύου. Μέσα από τον ηλεκτρονικό φάκελο θα μπορούν να παρέχονται εργαστηριακές και απεικονιστικές εξετάσεις «κατεβασμένες» και αποθηκευμένες σε αρχεία, ενώ θα παρέχονται επίσης αυτόματες ειδοποιήσεις ενσωματωμένες στο σύστημα για αλληλεπιδράσεις με φάρμακα ή συσχετίσεις με συμπτώματα παθήσεων.

Όπως αναφέρει το Κέντρο Ιατρικής Πληροφορικής και Τηλεματικών Εφαρμογών στην Υγεία(CMI/HTA),(2011), επόμενος στόχος των ερευνητών είναι η δημιουργία μιας υπηρεσίας Ολοκληρωμένου Ιατρικού Φακέλου Υγείας (ΟΙΦΥ), η οποία θα αποτελεί μια υπηρεσία για επαγγελματίες υγείας και πολίτες που χρειάζονται έναν ενιαίο τρόπο πρόσβασης σε τμήματα του φακέλου υγείας που φυσικά βρίσκονται αποθηκευμένα σε διαφορετικά κλινικά πληροφοριακά συστήματα. Η υπηρεσία αυτή παρέχει γρήγορη, ασφαλή και εξουσιοδοτημένη πρόσβαση σε κάθε εξουσιοδοτημένο χρήστη στην κατανεμημένη αυτή πληροφορία.

Η υπηρεσία ΟΙΦΥ υποστηρίζεται από ένα πλαίσιο ολοκλήρωσης συμβατό με την πολυεπίπεδη Αρχιτεκτονική Πληροφοριακών Συστημάτων στην Υγεία(HISA: Health Information System Architecture) του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Τυποποίησης CEN και άλλα διεθνή πρότυπα. Η αρχιτεκτονική αυτή ολοκλήρωσης υποστηρίζεται τόσο από γενικά όσο και από εξειδικευμένα στην υγεία ενδιάμεσα συστατικά λογισμικού. Τα εξειδικευμένα συστατικά λογισμικού απαιτούνται για την ταυτοποίηση των ασθενών, την επικοινωνία και τον ευρετηριασμό των δεδομένων, τον εντοπισμό των διαθέσιμων πόρων υγείας, τη διαχείριση εξουσιοδοτημένων χρηστών, την κοινή διαχείριση ορολογίας κλπ, ενώ τα γενικά συστατικά λογισμικού απαιτούνται για την υποστήριξη λειτουργιών χαμηλού επιπέδου και αφορούν τον έλεγχο συνεργασίας, το χειρισμό γεγονότων και ειδοποιήσεων, την αδειοδότηση, την ασφάλεια και το συγχρονισμό.



Πηγή: Κέντρο Ιατρικής Πληροφορικής και Τηλεματικών Εφαρμογών στην Υγεία(CMI/HTA)

Εικόνα 2.7: Πολυεπίπεδη Αρχιτεκτονική Ολοκληρωμένου Ιατρικού Φακέλου Υγείας (ΟΙΦΥ)

Στις μελλοντικές εξελίξεις υπάρχει και η πρόταση της ερευνητικής ομάδας της Μαλαματένιου Φ. (2011), αυτή των Τραπεζών Φακέλων Υγείας, η οποία εντάσσεται στο πλαίσιο της τάσης για μετάβαση από τη, σήμερα επικρατούσα, λογική των ιδιόκτητων συστημάτων στη λογική των υπηρεσιών ή υπηρεσιοστροφών συστημάτων.

Τα βήματα της πρότασης όπως τα ανέλυσε η καθηγήτρια του Πανεπιστημίου Πειραιώς (2011) παρουσιάζονται παρακάτω :

- Κάθε μονάδα παροχής υπηρεσιών υγείας επιλέγει την τράπεζα με την οποία θα συνεργάζεται.
- Με την πρώτη επίσκεψη ενός ασθενή δημιουργείται μοναδικός λογαριασμός ασθενή στην τράπεζα.
- Για κάθε επεισόδιο ιατρικής φροντίδας ενός ασθενή εισάγονται στο λογαριασμό του οι αντίστοιχες ιατρικές πληροφορίες.
- Η πρόσβαση στις ιατρικές πληροφορίες κάθε ασθενή γίνεται μόνο μετά από συναίνεσή του και σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία περί ιδιωτικότητας και ασφάλειας ιατρικών πληροφοριών.
- Διαθεσιμότητα του πλήρους φακέλου υγείας κάθε ασθενή σε επαγγελματίες υγείας σε περίπτωση επείγοντος περιστατικού.
- Δυνατότητα εισαγωγής από τον ίδιο τον ασθενή, στο λογαριασμό του, πληροφοριών σχετικά με την υγεία του.
- Πληροφόρηση του ασθενή σχετικά με το ποιος άλλος έχει προσπελάσει τους φακέλους του και πότε.
- Διασύνδεση των ιατρικών πληροφοριών ενός ασθενή, κατόπιν συναίνεσής του, με δεδομένα από άλλες πηγές στο πλαίσιο ιατρικών ερευνών, κλινικών δοκιμών, κλπ.

Η απαίτηση για ανάπτυξη υπηρεσιών υποστήριξης των κλινικών διαδικασιών με βάση τις νέες τεχνολογίες στις μέρες μας θεωρείται καθοριστική αφού σχετίζεται άμεσα με τη βελτιστοποίηση των τελικών θεραπευτικών αποτελεσμάτων. Εντούτοις, η υλοποίηση τέτοιων συστημάτων δεν είναι εύκολη υπόθεση. Ένας μεγάλος αριθμός ζητημάτων μπορεί να ανακύψει τόσο κατά τη φάση του σχεδιασμού όσο και κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης. Οι νέες τεχνολογίες όμως και οι όλο και πιο εξελιγμένες εφαρμογές αυτών, έρχονται να επιλύσουν τα τυχόν προβλήματα που προκύπτουν κάθε φορά έχοντας ως στόχο να γίνει απόλυτα αποδεκτός ο όρος και η έννοια του ηλεκτρονικού φακέλου και της πληροφορικής ιατρικής. «Στόχος μας είναι να λέμε health και να είναι δεδομένο ότι εννοούμε e-health, όπως λέμε πια υπολογιστής και εννοούμε ηλεκτρονικό υπολογιστή. Ε, τι άλλο θα μπορούσε να είναι ένας υπολογιστής αν δεν είναι ηλεκτρονικός; Θέλουμε να γίνει το ίδιο και με την υγεία και της υπηρεσίες της.»(Μαντάς,2011).

3^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ

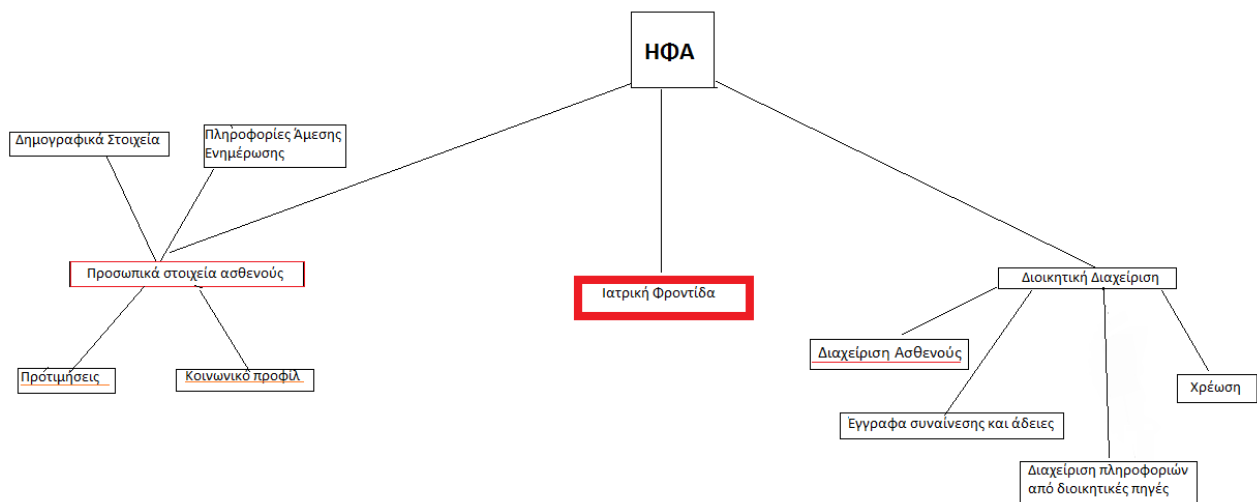
Προτεινόμενος σχεδιασμός για την υλοποίηση και τη διαχείριση ΗΦΑ

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζεται μια προτεινόμενη υλοποίηση του Ηλεκτρονικού Φακέλου Ασθενούς με βάση τα όσα αναφέρθηκαν στα προηγούμενα κεφάλαια και κυρίως το πρότυπο υλοποίησης HL7.

3.1 Τεχνικός και Λειτουργικός Σχεδιασμός ΗΦΑ

3.1.1 Τεχνικός Σχεδιασμός ΗΦΑ

Λαμβάνοντας υπ' όψιν τα όσα αναφέρθηκαν στα προηγούμενα κεφάλαια, ο Ηλεκτρονικός Φάκελος Ασθενούς (ΗΦΑ) απαρτίζεται από τρία τμήματα, όπως φαίνονται στο σχήμα που ακολουθεί.



Σχήμα 3.1 : Τμήματα Ηλεκτρονικού Φακέλου Ασθενούς .

Ο Ηλεκτρονικός Ιατρικός Φάκελος (ΗΙΦ) αντιστοιχεί σε έναν ασθενή . Για να αναγνωρίζεται και να ταυτοποιείται αυτός ο ασθενής καταγράφονται σε έναν ξεχωριστό πίνακα κάποια δημογραφικά και μοναδικά του στοιχεία, όπως ο ΑΜΚΑ, ο Αριθμός Ταυτότητας και η ομάδα αίματος του για την ταχύτερη αντιμετώπιση επειγόντων καταστάσεων. Τα στοιχεία που προσδιορίζουν τον ασθενή είναι :

- Κωδικός Ασθενούς
- Όνομα
- Επίθετο
- Όνομα Πατρός
- Φύλο
- Ημερομηνία Γέννησης
- Αριθμός Ταυτότητας
- ΑΜΚΑ
- Ομάδα Αίματος

Ο «Κωδικός Ασθενούς» αποτελεί πρωτεύον κλειδί του πίνακα. Όλοι οι υπόλοιποι πίνακες του φακέλου θα έχουν ένα πεδίο «Κωδικός Ασθενούς», που θα αποτελεί ξένο κλειδί σε αυτόν τον κωδικό.

Από το τμήμα της Διοικητικής Διαχείρισης εξετάζεται μόνο η *Διαχείριση Ασθενούς* απαλείφοντας τα πεδία της Χρέωσης και των Γραφειοκρατικών Υπηρεσιών. Τα *Προσωπικά Στοιχεία του Ασθενούς* αποτελούν πολύ σημαντικό κομμάτι του Ιατρικού Φακέλου, ενώ η *Ιατρική Φροντίδα* είναι το τμήμα του Φακέλου, στο οποίο γίνεται η εκτενέστερη ανάλυση καθώς στόχος της εργασίας είναι να εστιάσει στην τρέχουσα νοσηλεία του ασθενούς. Οι διαβαθμίσεις αυτές φαίνονται στο σχήμα από το πόσο έντονο κόκκινο είναι το πλαίσιο κάθε ομάδας.

Ξεκινώντας με τα Προσωπικά Στοιχεία του Ασθενούς παρατηρείται ότι σε αυτό το τμήμα του φακέλου καταγράφονται τα στοιχεία που σχετίζονται με την ταυτότητά του ασθενούς και τον τρόπο ζωής του. Το τμήμα αυτό αποτελείται από τις εξής κατηγορίες πληροφοριών:

Προσωπικά στοιχεία ασθενούς :

- Δημογραφικά στοιχεία .
- Πληροφορίες άμεσης ενημέρωσης .
- Προτιμήσεις.
- Κοινωνικό προφίλ .

Αναλυτικότερα, τα στοιχεία που φυλάσσονται σε κάθε κατηγορία φαίνονται στον παρακάτω πίνακα :

Από τα στοιχεία αυτά κάποια συμπληρώνονται μία φορά ενώ άλλα ενημερώνονται συνεχώς. Αυτά που ενημερώνονται έχουν έναν αστερίσκο (*).

1. Δημογραφικά Στοιχεία	Τόπος Γέννησης Εθνικότητα Επάγγελμα Κινητό Τηλ. Σταθερό Τηλ e-mail Διεύθυνση Οικίας Διεύθυνση Εργασίας Προσωπικός Γιατρός - Όνομα, Επίθετο - Τηλέφωνο - Διεύθυνση Ασφαλιστικός Φορέας				
2. *Πληροφορίες Άμεσης Ενημέρωσης	Ονοματεπώνυμο Βαθμός Συγγένειας Κινητό Σταθερό e-mail Διεύθυνση Οικίας				
3. Προτιμήσεις Κάποιες από τις προτιμήσεις αποτελούν ευαίσθητα προσωπικά δεδομένα και δεν θα είναι ευρέως ορατές	Γλώσσα <u>Θρήσκευμα</u> Βούληση περίθαλψης εν αδυναμία *Δικηγόρος - Όνομα, Επίθετο - Τηλέφωνο - Διεύθυνση Προτιμώμενες Θεραπείες για γνωστές ασθένειες - Κωδικός Ασθένειας - Προτιμώμενη Θεραπεία *Σημειώσεις				
4. Κοινωνικό Προφίλ Κάποια στοιχεία από το κοινωνικό προφίλ αποτελούν ευαίσθητα προσωπικά δεδομένα και δεν θα είναι ευρέως ορατά.	<table><tr><td>Εκπαίδευση και Απασχόληση</td></tr><tr><td>*Οικογενειακή Κατάσταση</td></tr><tr><td>Τόπος κατοικίας (ιδιόκτητο, οικογενείας, γηροκομείο, άστεγος)</td></tr><tr><td>*Συνήθειες - Κάπνισμα </td></tr></table>	Εκπαίδευση και Απασχόληση	*Οικογενειακή Κατάσταση	Τόπος κατοικίας (ιδιόκτητο, οικογενείας, γηροκομείο, άστεγος)	*Συνήθειες - Κάπνισμα
Εκπαίδευση και Απασχόληση					
*Οικογενειακή Κατάσταση					
Τόπος κατοικίας (ιδιόκτητο, οικογενείας, γηροκομείο, άστεγος)					
*Συνήθειες - Κάπνισμα					

	- Αλκοόλ - Ψυχαγωγικά ναρκωτικά - Χρήση της ζώνης ασφαλείας, - Χρήση κράνους - Επικίνδυνα σπορ - Σεξουαλική ζωή
	*Ταξίδια
	*Εκθεση σε ακτινοβολία ή στον ήλιο

Πίνακας 3.1 : Προσωπικά Στοιχεία Ασθενούς

Η επόμενη κατηγορία αναφέρεται στο διαχειριστικό τμήμα του οργανισμού και έχει να κάνει περισσότερο με θέματα γραφειοκρατίας . Χωρίζεται και αυτή σε τέσσερις κατηγορίες οι οποίες φαίνονται παρακάτω :

Διοικητική Διαχείριση

- Διαχείριση Ασθενούς
- Έγγραφα συναίνεσης και άδειες
- Διαχείριση πληροφοριών
- Χρέωση

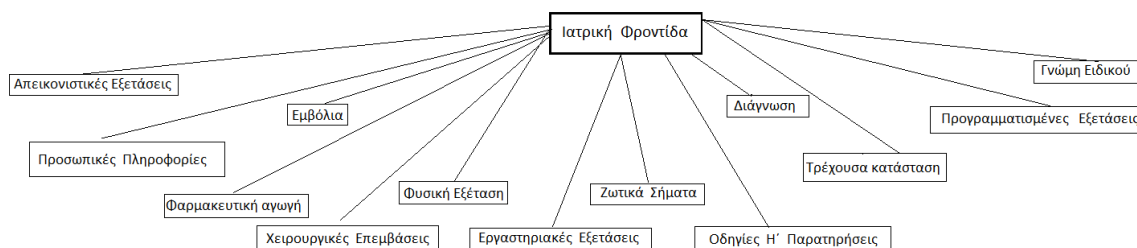
Συγκεκριμένα στην Διαχείριση Ασθενούς υπάρχει :

Διαχείριση Ασθενούς	Ημερομηνία Εισαγωγής Τμήμα Θάλαμος Δωμάτιο Κρεβάτι Ημερομηνία Εξιτηρίου Ιατρική Μονάδα Οδηγίες Γιατρού	*Τα πεδία θάλαμος-δωμάτιο και κρεβάτι δεν συμπληρώνονται όταν ο ασθενής εισάγεται και φεύγει την ίδια μέρα
---------------------	--	--

Πίνακας 3.2 : Διαχείριση Ασθενούς.

Το πεδίο «Οδηγίες Γιατρού» είναι με κόκκινο χρώμα γιατί δεν αποτελεί διοικητική ή διαχειριστική πληροφορία, αλλά είναι μέρος της ιατρικής φροντίδας. Σε αυτό το πεδίο καταγράφονται οι οδηγίες που πρέπει να ακολουθήσει ο ασθενής αφού επιστρέψει σπίτι του για την καλύτερη και ταχύτερη ανάρρωση του. Οι οδηγίες αυτές δίνονται από τον ιατρό που υπογράφει το εξιτήριο του ασθενούς και παρέχονται στον ασθενή και σε έντυπη μορφή κατά την έξοδο του από το ιατρικό κέντρο.

Όπως προαναφέρθηκε, το τμήμα του φακέλου στο οποίο επικεντρώνεται περισσότερο η παρούσα εργασία είναι η *Ιατρική Φροντίδα* που αφορά την τρέχουσα νοσηλεία του ασθενούς. Η Ιατρική Φροντίδα αποτελείται από τις οντότητες που παρουσιάζονται στο παρακάτω σχήμα:



Σχήμα 3.2 : Οντότητες Ιατρικής φροντίδας.

Ιατρική Φροντίδα

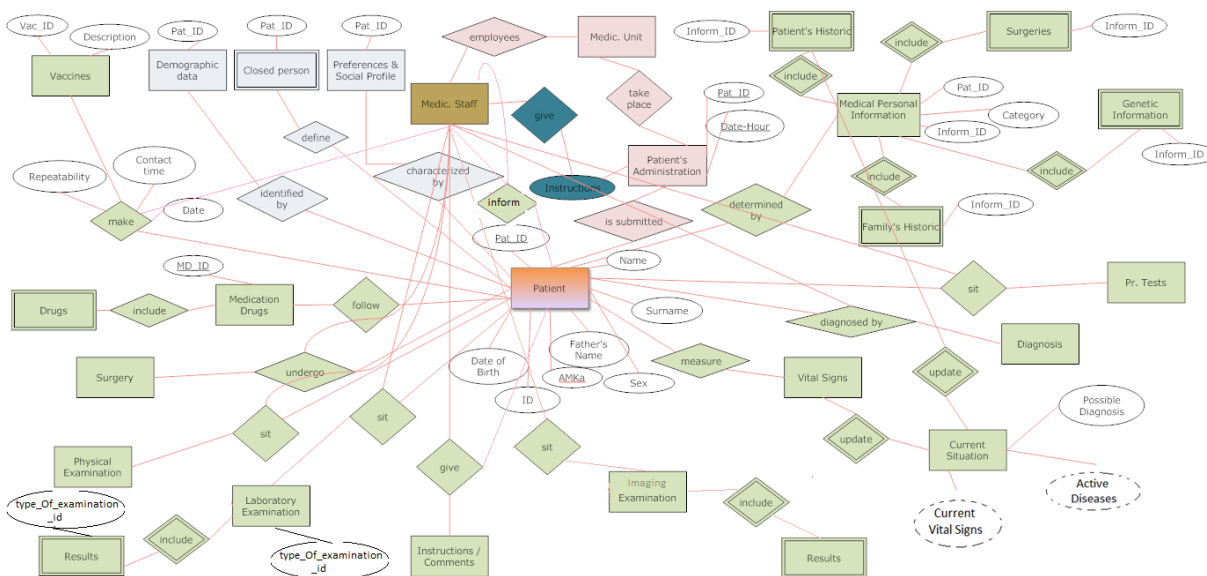
1. Προσωπικές Πληροφορίες	Ιστορικό Ασθενούς (Ασθένειες, αλλεργίες και προβλήματα)	- Κωδικός Προβλήματος - Περιγραφή Προβλήματος - Πηγή προβλήματος - Χρ. Έναρξη προβλήματος - Ενεργό ή μη - Χρονικότητα (χρόνιο, αυτο-περιοριζόμενο, κλπ) - Θεραπεία - Σημειώσεις
	Επεμβάσεις που έχει κάνει	- Κωδικός Επέμβασης - Ημερομηνία - Αιτία - Είδος Επέμβασης - Έκβαση Επέμβασης - Χειρουργών Ιατρός - Σημειώσεις
	Οικογενειακό Ιστορικό	- Βαθμός Συγγένειας - Κωδικός Ασθένειας - Ημερομηνία Έναρξης - Σοβαρότητα
	Γενετικές Πληροφορίες	Ομάδα Αίματος <u>Δείκτης Μάζας Σώματος (BMI)</u> - Ύψος (σε προκαθορισμένη μονάδα μέτρησης, π.χ. cm) - Βάρος (σε προκαθορισμένη μονάδα μέτρησης, π.χ. kg) - BMI τιμή - Χαρακτηρισμός (Φυσιολογική, Κάτω του Ορίου, Άνω του Ορίου)
2. Εμβόλια	- Τύπος Εμβολίου - Ημερομηνία - Χρόνος Δράσης - Επαναληψιμότητα	
3. Φαρμακευτική Αγωγή	- Κωδικός Φαρμακευτικής Αγωγής - Ημερομηνία Έναρξης - Ημερομηνία λήξης - Παρατηρήσεις Μπορεί να έχουμε παραπάνω φάρμακα σε μια αγωγή :	

	- Κωδικός φαρμάκου (ATC) - Όνομα φαρμάκου - Δοσολογία - Ποσότητα - Τροποποίηση Έδρασε (NAI/OXI)
4. Χειρουργική Επέμβαση	-Ημερομηνία προγραμματισμού -Ημερομηνία Διεξαγωγής -Αιτία -Είδος Επέμβασης -Εκβαση Επέμβασης -Χειρουργών Ιατρός -Σημειώσεις
5. Φυσική Εξέταση	-Τύπος εξέτασης -Ημερομηνία και Ωρα Εξέτασης -Αποτέλεσμα -Σημειώσεις
6. Εργαστηριακές Εξετάσεις	-Τύπος Εξέτασης -Αρμόδιο Εργαστήριο -Ημερομηνία Εξέτασης -Αποτελέσματα Εξέτασης -Σημειώσεις
7. Απεικονιστικές Εξετάσεις	-Τύπος Εξέτασης -Αρμόδιο Εργαστήριο -Ημερομηνία Εξέτασης -Αποτελέσματα Εξέτασης -Σημειώσεις
8. Γνώμη Ειδικού	-Τύπος Εξέτασης -Αρμόδιος Ιατρός -Ημερομηνία Εξέτασης -Αποτελέσματα Εξέτασης -Σημειώσεις
9. Ζωτικά Σήματα	Ζωτικά Σήματα (Vital Signs) Ημερομηνία και Ωρα: - Συστολική Πίεση (σε προκαθορισμένη μονάδα μέτρησης) - Διαστολική Πίεση (σε προκαθορισμένη μονάδα μέτρησης) - Θερμοκρασία (σε προκαθορισμένη μονάδα μέτρησης) - Σφυγμοί (σε προκαθορισμένη μονάδα μέτρησης) - Αναπνευστικός Ρυθμός (respiratory rate) (σε προκαθορισμένη μονάδα μέτρησης) - Πόνος - ο Σημείο Σώματος Σοβαρότητα(σε κλίμακα 1-10)
10. Τρέχουσα Κατάσταση Κατασκευάζεται αυτόματα από υπάρχοντα στοιχεία	- Τρέχοντα Ζωτικά Σήματα - Ασθένειες που έχει αυτή τη στιγμή (Διαγνωσμένες Ασθένειες) - Πιθανές Διαγνώσεις
11. Διάγνωση	-Ημερομηνία Διάγνωσης -Περιγραφή -Επιπλέον Σημειώσεις
12. Προγραμματισμένες Εξετάσεις	-Τύπος Εξέτασης -Αρμόδιο Εργαστήριο -Ημερομηνία Προγραμματισμένης Εξέτασης -Προθεσμία Διεξαγωγής
13. Οδηγίες ή Παρατηρήσεις	-Σημειώσεις

Πίνακας 3.3 : Πεδία Οντοτήτων Ιατρικής Φροντίδας Ασθενούς.

3.1.2 Λειτουργικός Σχεδιασμός ΗΦΑ

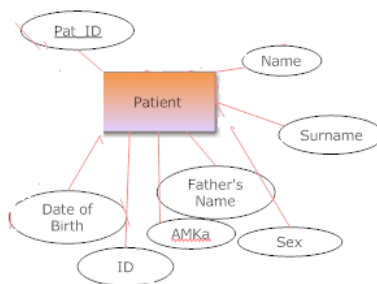
Στο παρακάτω σχήμα αποτυπώνεται το διάγραμμα Οντοτήτων Συσχετίσεων και στη συνέχεια ακολουθεί μία μικρή ενδεικτική περιγραφή του. Οι πίνακες και τα πεδία τους έχουν παρουσιαστεί αναλυτικά στην προηγούμενη ενότητα.



Σχήμα 3.3 : Διάγραμμα Οντοτήτων – Συσχετίσεων Ηλεκτρονικού Φακέλου Ασθενούς.

3.1.2.1 Λειτουργικός Σχεδιασμός Δημογραφικών Στοιχείων Φακέλου

Στο διάγραμμα Οντοτήτων Συσχετίσεων υπάρχει ξεχωριστά η κύρια οντότητα που είναι ο ασθενής (Patient). Η οντότητα αυτή έχει κάποια χαρακτηριστικά από τα δημογραφικά στοιχεία τα οποία συμβάλλουν στην αναγνώριση και ταυτοποίηση του ασθενούς. Τα χαρακτηριστικά αυτά είναι: ο κωδικός του ασθενούς (Pat_ID), ο οποίος αποτελεί και πρωτεύον κλειδί (primary key) καθώς είναι μοναδικός και χαρακτηρίζει τον ασθενή χωρίς να γίνονται άμεσα γνωστά τα υπόλοιπα στοιχεία του. Ο ασθενής χαρακτηρίζεται επίσης από Όνομα, Επώνυμο, Όνομα Πατρός, Ημερομηνία Γέννησης, Φύλο, Αριθμό Ταυτότητας και ΑΜΚΑ. Όλοι οι υπόλοιποι πίνακες έχουν ένα πεδίο με τον κωδικό του ασθενούς το οποίο αποτελεί ξένο κλειδί σε αυτό το πρωτεύον του πίνακα Patient. Κανένας από τους υπόλοιπους πίνακες δεν μπορεί να σταθεί αν δεν υπάρχει ο πίνακας Patient.



Σχήμα 3.4 : Κύρια Οντότητα Φακέλου - Οντότητα Ασθενή

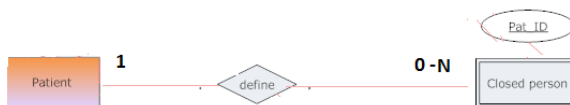
Με μπλε χρώμα απεικονίζονται οι συσχετίσεις του ασθενούς με οντότητες που αφορούν τα Προσωπικά – Δημογραφικά του Στοιχεία. Οι συσχετίσεις αυτές είναι οι παρακάτω:



Σχήμα 3.5 : Ασθενής αναγνωρίζεται από Δημογραφικά Στοιχεία

Ασθενής αναγνωρίζεται από Δημογραφικά Στοιχεία

Στη συσχέτιση αυτή δίνονται κάποια στοιχεία που προσδιορίζουν τον ασθενή, όπως η εθνικότητα, το επάγγελμα, η διεύθυνση κ.α. Στοιχεία όπως η διεύθυνση και το τηλέφωνο μπορούν να τροποποιηθούν ανά πάσα στιγμή.

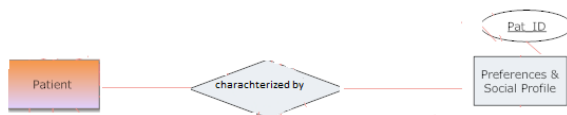


Σχήμα 3.6 : Ασθενής ορίζει Οικείο Πρόσωπο

Ασθενής ορίζει Οικείο Πρόσωπο.

Εδώ ο ασθενής ορίζει το πρόσωπο το οποίο θα ειδοποιηθεί σε περίπτωση που ο ασθενής θα εισαχθεί εκτάκτως στο νοσοκομείο είτε θα πρέπει να υποβληθεί σε κάποια χειρουργική επέμβαση. Ο ασθενής μπορεί να ορίσει από 0 έως όσα άτομα επιθυμεί. Το Οικείο Πρόσωπο

μπορεί να τροποποιηθεί οποιαδήποτε στιγμή είτε αλλάζοντας τα στοιχεία του υπάρχοντος, είτε αντικαθιστώντας το με κάποιο άλλο είτε και διαγράφοντας το τελείως.



Σχήμα 3.7 : Ασθενής χαρακτηρίζεται από Προτιμήσεις και το Κοινωνικό Προφίλ

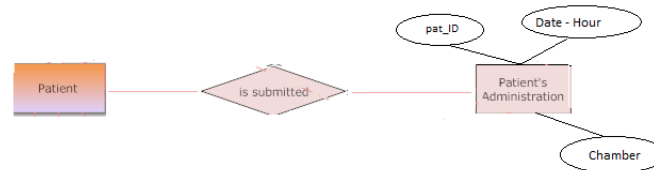
Ασθενής χαρακτηρίζεται από Προτιμήσεις και το Κοινωνικό Προφίλ.

Σε αυτή τη συσχέτιση καταγράφονται στοιχεία που αφορούν τις προτιμήσεις και το κοινωνικό προφίλ του ασθενούς, όπως για παράδειγμα τα θρησκευτικά του πιστεύω ή συνήθειες που μπορεί να επηρεάζουν και την υγεία του όπως το κάπνισμα, το αλκοόλ, ταξίδια σε συγκεκριμένους προορισμούς κ.α. Και πάλι τα περισσότερα πεδία μπορούν να τροποποιηθούν χωρίς όμως να αλλοιωθεί η πληροφορία. Για παράδειγμα ένας ασθενής ξεκίνησε το κάπνισμα το 2000 και κάπνιζε συστηματικά ως το 2005. Έπειτα έκοψε αυτή του τη συνήθεια. Τώρα το πεδίο που δηλώνει το αν είναι καπνιστής έχει τροποποιηθεί σε όχι, υπάρχει όμως πληροφορία ότι κατά το διάστημα 2000 – 2005 ήταν καπνιστής.

Και στις τρεις συσχετίσεις, στις οντότητες υπάρχει το χαρακτηριστικό κωδικός ασθενούς (Pat_ID), που αποτελεί ξένο κλειδί στο πρωτεύον κλειδί κωδικός ασθενούς (Pat_ID) της οντότητας «Ασθενής».

3.1.2.2 Λειτουργικός Σχεδιασμός Διοικητικής Διαχείρισης

Στη διοικητική διαχείριση ανήκουν οι οντότητες με ροζ χρώμα . Οι συσχετίσεις είναι οι εξής :



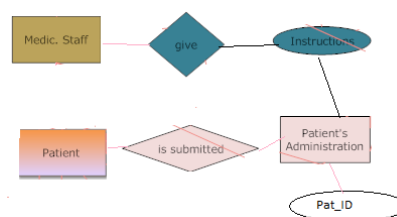
Σχήμα 4.8 : Ασθενής υποβάλλεται σε Διαχείριση Ασθενούς

Ασθενής υποβάλλεται σε Διαχείριση Ασθενούς.

Στην οντότητα «Διαχείριση Ασθενούς» τα πρωτεύοντα κλειδιά είναι ο κωδικός ασθενούς(Pat_ID) σε συνδυασμό με το Τμήμα του Νοσοκομείου και την Ημερομηνία και Ώρα εισαγωγής (Date-Hour) καθώς ο ασθενής μπορεί να εισαχθεί στο νοσοκομείο πάνω από μια φορά την ίδια ημέρα(σπάνιο αλλά έχει παρατηρηθεί).

Επίσης, υπάρχει ένα πεδίο της οντότητας αυτής που συμπληρώνεται από το Ιατρικό Προσωπικό(συνήθως τον επιβλέποντα Γιατρό) και αποτελεί κάποιες οδηγίες που δίνει ο γιατρός στον ασθενή για την μετέπειτα ανάρρωση του στο σπίτι. Το πεδίο αυτό δεν συμπληρώνεται με την εισαγωγή του ασθενούς όπως τα υπόλοιπα, αλλά κατά τη διαδικασία αίτησης εξιτηρίου του ασθενή. Συγκεκριμένα η συσχέτιση είναι:

Γιατρός δίνει Οδηγίες Εξιτηρίου σε ασθενή που παίρνει Εξιτήριο



Σχήμα 3.9 : Γιατρός δίνει Οδηγίες Εξιτηρίου σε ασθενή που παίρνει Εξιτήριο

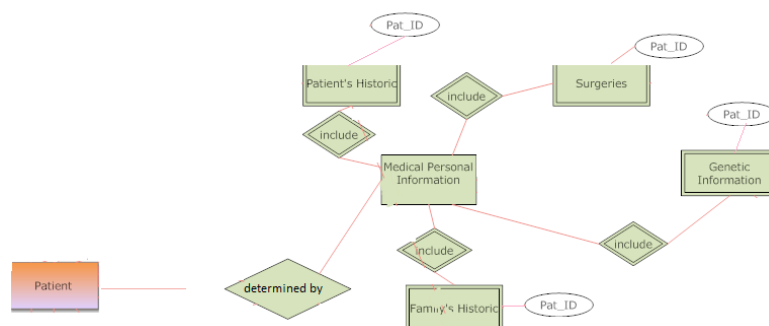
Διαχείριση Ασθενούς πραγματοποιείται σε μια **Ιατρική Μονάδα**

Ιατρική Μονάδα απασχολεί Ιατρικό Προσωπικό

Οι παραπάνω συσχετίσεις δεν συνδέονται άμεσα με την κύρια οντότητα του Ιατρικού Φακέλου, δηλαδή τον πίνακα Patient, αλλά βοηθούν στην πολιτική διαχείρισης του και στα πεδία Ελέγχου που θα αναλυθούν παρακάτω. Το «Ιατρικό Προσωπικό» δεν έχει ροζ χρώμα γιατί συμμετέχει και σε πληροφορία Διοικητικής Διαχείρισης και Ιατρικής Φροντίδας.

3.1.2.3 Λειτουργικός Σχεδιασμός Ιατρικής Φροντίδας

Στις συσχετίσεις της Ιατρικής Φροντίδας, όπου στο σχήμα σχεδιάστηκαν με πράσινο χρώμα, ανήκουν οι συσχετίσεις που ακολουθούν. Πρέπει να σημειωθεί πως όπου υπάρχει συμμετοχή Ιατρικού Προσωπικού, αυτή μπορεί να είναι έως N, καθώς οι ενέργειες αυτές μπορούν να πραγματοποιηθούν από παραπάνω από έναν γιατρό. Οι συσχετίσεις αυτές είναι:

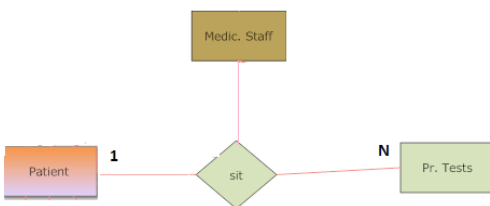


Σχήμα 3.10 : Ασθενής προσδιορίζεται από Ιατρικές Προσωπικές Πληροφορίες

Ασθενής προσδιορίζεται από Ιατρικές Προσωπικές Πληροφορίες.

Η δεύτερη οντότητα αποτελείται από τέσσερις επιμέρους οντότητες. Αυτές είναι: το Ιστορικό του ασθενούς, οι Επεμβάσεις στις οποίες έχει υποβληθεί ο ασθενής, το Οικογενειακό του Ιστορικό και οι Γενετικές Πληροφορίες του ασθενούς. Κάθε οντότητα έχει το χαρακτηριστικό Pat_ID για να προσδιορίζεται κάθε φορά ο ασθενής στον οποίο αναφέρεται η πληροφορία. Η πληροφορία αυτή αναφέρεται κυρίως στην κατάσταση υγείας του ασθενούς στο παρελθόν

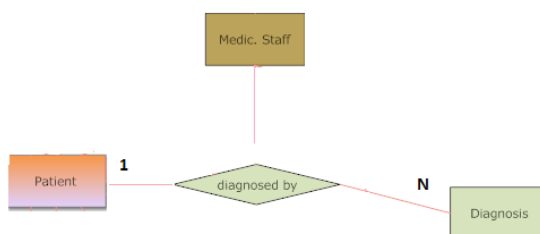
(Ιστορικό – Προηγούμενες Επεμβάσεις) που όμως μπορεί να επηρεάσει την υγεία του ασθενή στο παρόν και το μέλλον.



Σχήμα 3.11 : Ασθενής υποβάλλεται σε Προγραμματισμένες Εξετάσεις

Ασθενής υποβάλλεται σε Προγραμματισμένες Εξετάσεις.

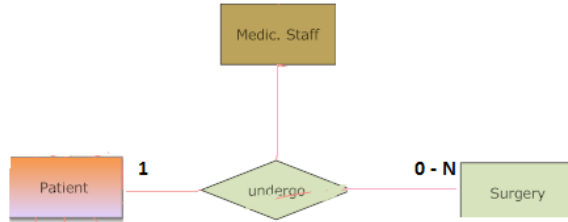
Η συσχέτιση αυτή είναι τριπλή, καθώς στην ενέργεια «υποβάλλεται» εκχωρείται ο γιατρός(γενικότερα το ιατρικό προσωπικό αφού μπορεί να μην είναι μόνο γιατρός) που έδωσε την εντολή για τις εξετάσεις. Οι εξετάσεις αυτές μπορεί να είναι από 0 μέχρι N. Επειδή όμως είναι σχεδόν απίθανο ένας ασθενής να μην έχει καμία προγραμματισμένη εξέταση το 0 παραλείπεται στο παραπάνω σχήμα. Το είδος των εξετάσεων μπορεί να είναι είτε εργαστηριακές, είτε απεικονιστικές είτε κάποια κλινική φυσική εξέταση.



Σχήμα 3.12 : Ασθενής διαγνώστηκε από Διάγνωση

Ασθενής διαγνώστηκε από Διάγνωση.

Και αυτή η συσχέτιση είναι τριπλή, καθώς εκχωρείται και πάλι το «Ιατρικό Προσωπικό» που κάνει τη Διάγνωση. Όπως είναι φυσικό ένας ασθενής μπορεί να διαγνωστεί παραπάνω από μια φορές. Να σημειωθεί ότι δεν διαγράφεται καμία διάγνωση αλλά ακολουθείται η λογική ότι η τελευταία για μια ασθένεια είναι και η ακριβέστερη.

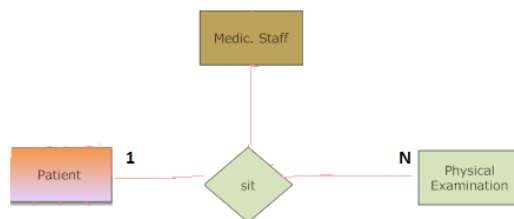


Σχήμα 3.13 : Ασθενής υποβάλλεται σε Χειρουργική Επέμβαση

Ασθενής υποβάλλεται σε Χειρουργική Επέμβαση.

Άλλη μία τριπλή συσχέτιση που περιλαμβάνει τον ασθενή και την ενέργεια ενός γιατρού. Και πάλι ο ασθενής μπορεί να έχει υποβληθεί σε 0 έως N χειρουργικές επεμβάσεις.

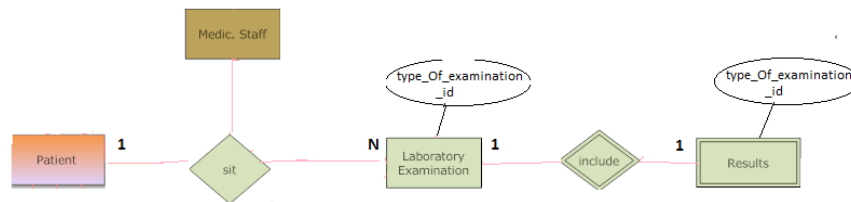
Οι παρακάτω τρεις συσχετίσεις εξετάζονται μαζί καθώς αναφέρονται σε έναν ασθενή ο οποίος υποβάλλεται σε κάποιου είδους εξετάσεων που διεξάγονται από κάποιο άτομο του Ιατρικού Προσωπικού, είτε αυτό είναι γιατρός και εξετάζει ο ίδιος τον ασθενή, είτε είναι ακτινολόγος ή μικροβιολόγος και περνά αποτελέσματα και μετρήσεις μηχανημάτων. Και στις τρεις περιπτώσεις ο ασθενής μπορεί να έχει υποβληθεί από 0 έως N φορές σε κάποιο είδος εξέτασης. Το 0 όμως παραλείπεται καθώς θεωρείται δεδομένο ότι θα έχει κάποιες εξετάσεις στο ενεργητικό του. Στην περίπτωση των Εργαστηριακών και Απεικονιστικών Εξετάσεων, δεύτερη οντότητα της συσχέτισης, δηλαδή το είδος της Εξέτασης, σχετίζεται με έναν ακόμη πίνακα, τον πίνακα των αποτελεσμάτων της αντίστοιχης εξέτασης. Ο πίνακας αυτός έχει ως πρωτεύον κλειδί το type_of_examination_id το οποίο είναι ξένο κλειδί στο αντίστοιχο πρωτεύον του πίνακα Εξετάσεων. Παρατηρείται ότι η συσχέτιση μεταξύ των Εξετάσεων και του πίνακα αποτελεσμάτων του είναι 1:1 γιατί κάθε εξέταση έχει ένα αποτέλεσμα.



Σχήμα 3.14 : Ασθενής υποβάλλεται σε Φυσική Εξέταση

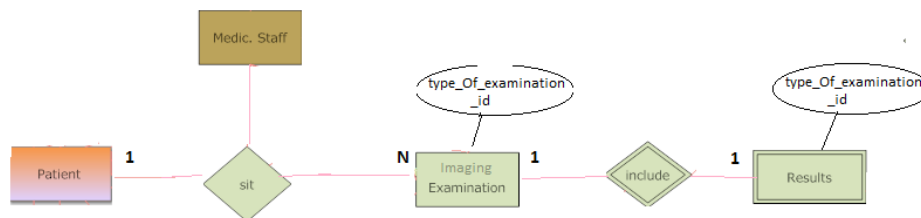
Ασθενής υποβάλλεται σε Φυσική Εξέταση.

Στη συσχέτιση αυτή δεν χρειάζεται ξεχωριστός πίνακας αποτελεσμάτων γιατί ο γιατρός με το που τελειώνει την φυσική εξέταση καταγράφει τα αποτελέσματα στο αντίστοιχο πεδίο του ίδιου πίνακα των Φυσικών Εξετάσεων.



Σχήμα 3.15 : Ασθενής υποβάλλεται σε Εργαστηριακή Εξέταση

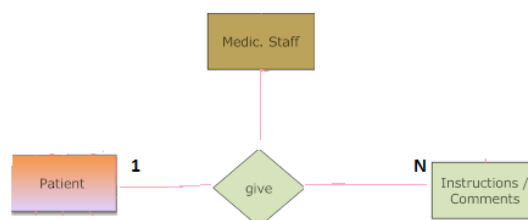
Ασθενής υποβάλλεται σε Εργαστηριακή Εξέταση.



Σχήμα 3.16 : Ασθενής υποβάλλεται σε Απεικονιστική Εξέταση

Ασθενής υποβάλλεται σε Απεικονιστική Εξέταση

Η επόμενη συσχέτιση έχει διπλή χρήση.



Σχήμα 3.17 : Ιατρικό Προσωπικό δίνει Οδηγίες ή Παρατηρήσεις

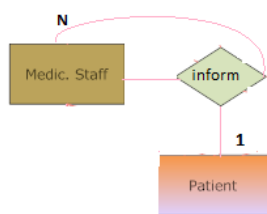
Ιατρικό Προσωπικό δίνει Οδηγίες Η΄ Παρατηρήσεις

Αν το Ιατρικό Προσωπικό είναι κάποιος γιατρός, δίνει οδηγίες στο νοσηλευτικό προσωπικό για τη νοσηλεία του ασθενούς. Για παράδειγμα

- Κάθε πότε θα χορηγείται το φάρμακο.
- Κάθε πότε θα μετρά ζωτικά σήματα και ποια.
- Άλλες σημειώσεις, όπως απαγόρευση κάποιου φαγητού.

Αν το Ιατρικό Προσωπικό ανήκει στο Νοσηλευτικό Προσωπικό, θα μπορεί να γράφει κάποιες παρατηρήσεις που εντόπισε κατά τη διάρκεια που έκανε νοσηλεία στο συγκεκριμένο ασθενή, π.χ. υψηλός πυρετός, μούδιασμα κλπ .

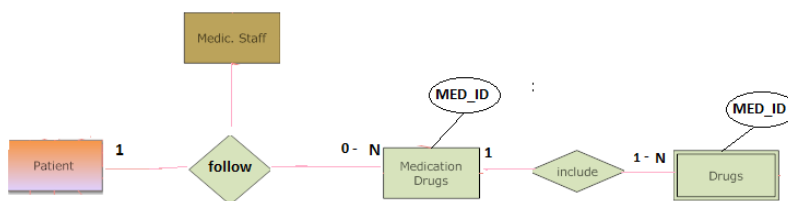
Ακολουθεί η συσχέτιση που δίνει νόημα στην επικοινωνία χρηστών και κυρίως γιατρών μεταξύ διαφορετικών νοσοκομείων.



Σχήμα 3.18 : Ιατρικό Προσωπικό ζητά Γνώμη Ειδικού

Ιατρικό Προσωπικό ζητά Γνώμη Ειδικού.

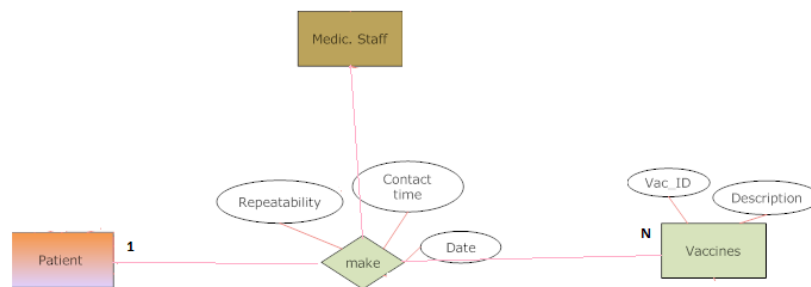
Για παράδειγμα, μπορεί ο θεράπων γιατρός να μην μπορεί να διαγνώσει από τι ακριβώς πάσχει ο ασθενής και είτε να ζητήσει μία δεύτερη γνώμη από κάποιον ειδικό γιατρό ή να τον στείλει για κάποια εξέταση σε αυτόν. Καλό θα ήταν, όταν επικοινωνεί ο γιατρός με τον ειδικό να στέλνει και λεπτομέρειες για το συγκεκριμένο περιστατικό ασθενούς.



Σχήμα 3.19: Ασθενής ακολουθεί Φαρμακευτική Αγωγή

Ασθενής ακολουθεί Φαρμακευτική Αγωγή.

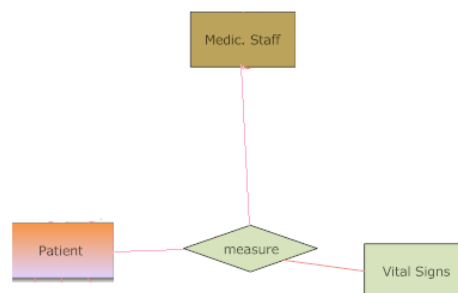
Η οντότητα «Φαρμακευτική Αγωγή» χαρακτηρίζεται από έναν κωδικό (MD_ID) και περιλαμβάνει «Φάρμακα». Στον πίνακα «Φάρμακα», υπάρχει επίσης ένα πεδίο MD_ID που αποτελεί πρωτεύον κλειδί του πίνακα και ξένο κλειδί στο MD_ID του πίνακα «Φαρμακευτική Αγωγή». Παρατηρείται ότι ένας ασθενής μπορεί να ακολουθεί από 0 έως N φαρμακευτικές αγωγές και ότι η κάθε φαρμακευτική αγωγή αποτελείται από τουλάχιστον ένα φάρμακο έως N.



Σχήμα 3.20: Ασθενής κάνει Εμβόλια

Ασθενής κάνει εμβόλια.

Η οντότητα «Εμβόλια» χαρακτηρίζεται από τον έναν κωδικό και μία περιγραφή. Στη συσχέτιση κάνει εκχωρείται η Ημερομηνία, ο Χρόνος Δράσης και η Επαναληψιμότητα όπου κρίνεται απαραίτητη. Ο ασθενής μπορεί να κάνει από 0 έως N Εμβόλια. Και πάλι το 0 παραλείπεται αφού θα κάνει χει κάνει η θα πρέπει να κάνει σίγουρα κάποιο εμβόλιο.

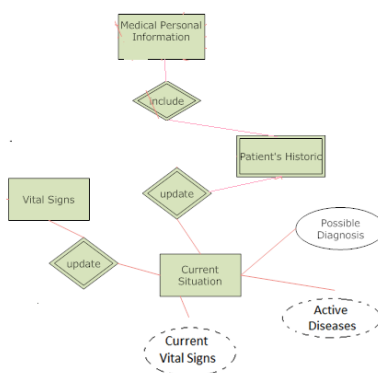


Σχήμα 3.21: Ασθενής μετρά Ζωτικά Σήματα

Ασθενής μετρά Ζωτικά Σήματα.

Σε κάθε ασθενή καταγράφονται τα ζωτικά του σήματα, δηλαδή πληροφορίες που σχετίζονται με τη θερμοκρασία, την πίεση του, σφυγμούς κλπ. Τα στοιχεία αυτά μπορεί να μετρούνται και να καταγράφονται από κάποιον από το Ιατρικό Προσωπικό, μπορεί όμως να μετρούνται και αυτόματα από ιατρικά και εργαστηριακά μηχανήματα. Άρα η συσχέτιση αυτή μπορεί να περιλαμβάνει το Ιατρικό Προσωπικό, μπορεί και όχι.

Τέλος, υπάρχει η οντότητα «**Τρέχουσα Κατάσταση**» που θεωρείται από τις πιο σημαντικές οντότητες για τον προσδιορισμό της κατάστασης του ασθενούς.



Σχήμα 3.22: Τρέχουσα Κατάσταση Ασθενούς

Η οντότητα αυτή για να παράγει και να δώσει πληροφορία πρέπει να συσχετιστεί με την οντότητα των «Ζωτικών Σημάτων» και να παράγει τα Τρέχοντα Ζωτικά Σήματα που δείχνουν τα σήματα αυτά τη συγκεκριμένη χρονική στιγμή καθώς και με συγκεκριμένο πεδίο του «Ιστορικού Ασθενούς» για να δείξει τις διαγνωσμένες ασθένειες που έχει εκείνη τη στιγμή ο ασθενής. Αναλυτικότερα, θα πρέπει να ελέγξει το πεδίο Ενεργό η Μη για κάθε ασθένεια της οντότητας «Ιστορικό Ασθενούς» και να επιστρέψει μόνο τις ενεργές ασθένειες για τη δεδομένη στιγμή. Αυτές οι δύο ιδιότητες, Τρέχοντα Ζωτικά Σήματα και Ενεργές Ασθένειες, και οι πιθανές διαγνώσεις που έχουν γίνει εκείνη τη στιγμή για το περιστατικό αποτελούν τα χαρακτηριστικά της «Τρέχουσας Κατάστασης».

Σημειώνεται ότι στη Βάση Δεδομένων που θα υλοποιηθεί, για όλες τις οντότητες διατηρούνται κάποια πεδία ελέγχου τα οποία συμπληρώνονται αυτόματα και σχετίζονται με το ρόλο / χρήστη που συμπληρώνει και τροποποιεί τα αντίστοιχα πεδία, την ιατρική μονάδα στην οποία ανήκει το άτομο αυτό και την ώρα που πραγματοποιούνται αυτές οι ενέργειες.

Στην επόμενη σελίδα εμφανίζεται για άλλη μια φορά το διάγραμμα Οντοτήτων Συσχετίσεων του προτεινόμενου Ηλεκτρονικού Φακέλου Ασθενούς, σε μεγαλύτερη κλίμακα.

3.2 Πολιτική Διαχείρισης Δεδομένων

Σε ότι αφορά την πολιτική διαχείρισης των δεδομένων, στο σύστημα έχουν πρόσβαση:

1. Το διοικητικό προσωπικό που κάνει την εισαγωγή του ασθενούς.
2. Οι γιατροί και το ιατρικό προσωπικό(νοσηλεύτες, μικροβιολόγοι, φυσικοθεραπευτές, μαίες κλπ), που μπορεί να παραπέμπουν τον ασθενή σε κάποιο είδος εξετάσεων και να πάρουν διάφορες μετρήσεις.
3. Οι γιατροί που παρακολουθούν τον ασθενή και κάνουν χειρουργικές επεμβάσεις.
4. Ερευνητές.

Εξετάζοντας με αντίστροφη σειρά, το συμπέρασμα που εξάγεται είναι ότι οι ερευνητές έχουν πρόσβαση μόνο σε ανώνυμα στατιστικά στοιχεία του φακέλου για την διεξαγωγή μελετών και ερευνών.

Το προσωπικό της διοικητικής διαχείρισης δεν έχει καμία πρόσβαση στα δεδομένα του ασθενούς που αφορούν την ιατρική του φροντίδα. Έχει πρόσβαση στα πεδία του πίνακα Διαχείρισης Ασθενούς καθώς και σε κάποια από τα Προσωπικά του Στοιχεία. Συγκεκριμένα, μπορεί να δει όλα τα δημογραφικά στοιχεία, τις πληροφορίες άμεσης βοήθειας. Από τις προτιμήσεις μπορεί να δει τη γλώσσα και το δικηγόρο καθώς επίσης την εκπαίδευση και απασχόληση, την οικογενειακή του κατάσταση και τον τόπο κατοικίας. Το τμήμα αυτό είναι υπεύθυνο για τη Διαχείριση του ασθενούς, που εστιάζει στην εισαγωγή και το εξιτήριο του καθώς και για κάποια έγγραφα συναίνεσης και άδειες, τη διαχείριση πληροφοριών και τη χρέωση.

Για τις επόμενες κατηγορίες υπάρχουν αναλυτικότερα, η ομάδα παρακολούθησης η οποία αποτελείται από τους θεράποντες γιατρούς και το απαραίτητο ιατρικό και νοσηλευτικό προσωπικό. Η ομάδα παρακολούθησης έχει πρόσβαση σε όλο τον Ηλεκτρονικό Ιατρικό Φάκελο του ασθενούς. Όσον αφορά την τρέχουσα νοσηλεία του, δηλαδή την τρέχουσα κατάσταση, τα ζωτικά του σήματα, τις διαγνώσεις, τις διάφορες εξετάσεις (Φυσικές και Εργαστηριακές), τις χειρουργικές επεμβάσεις και τη φαρμακευτική αγωγή που ακολουθεί, δικαιώματα πρόσβασης και ενημέρωσης έχει το ιατρικό και νοσηλευτικό προσωπικό που είναι υπεύθυνο για την κάθε

οντότητα. Για παράδειγμα, στην οντότητα «Εργαστηριακές εξετάσεις» κύριος χρήστης είναι ο μικροβιολόγος που θα συμπληρώσει τα αντίστοιχα πεδία.

Στο σημείο αυτό τίθεται το ερώτημα, αν στη συγκεκριμένη περίπτωση (και σε κάθε άλλη ανάλογη) ο μικροβιολόγος πρέπει και μπορεί να έχει πρόσβαση σε κάποια άλλα δεδομένα που θεωρούνται απαραίτητα για την σωστή εκπόνηση των εξετάσεων. Στην περίπτωση αυτή, η ομάδα παρακολούθησης ασθενούς μπορεί να ορίσει κάποια δικαιώματα στους υπόλοιπους ώστε να τους επιτραπεί η πρόσβαση σε αυτά τα επιπλέον απαραίτητα δεδομένα. Υπάρχουν δηλαδή ρόλοι/ χρήστες που ορίζονται στην ομάδα παρακολούθησης.

Μεγάλη συζήτηση γίνεται για το αν πρέπει να υπάρχει ελεύθερη πρόσβαση στην Προσωπική Ιατρική Πληροφορία και κυρίως στο ιστορικό του ασθενούς καθώς και στις προτιμήσεις και το κοινωνικό του προφίλ. Οι οντότητες αυτές αφορούν ευαίσθητα προσωπικά δεδομένα αλλά και δεδομένα απολύτως χρήσιμα και απαραίτητα για την καλύτερη, ταχύτερη και σωστότερη διάγνωση και θεραπεία του ασθενούς. Τα πράγματα μπορούν να απλουστευθούν αν θεωρήσουμε ότι για την Προσωπική Ιατρική Πληροφορία η ομάδα παρακολούθησης έχει πρόσβαση, ενώ για τις προτιμήσεις και το κοινωνικό προφίλ μπορεί να αποκτήσει κατόπιν συγκατάθεσης από τον ασθενή. Ο ασθενής επιλέγει αν επιθυμεί ή όχι να γνωστοποιηθούν κάποια δεδομένα ή μπορεί να μην επιτρέψει να συμπληρωθούν καν τα αντίστοιχα πεδία όντας υπεύθυνος και γνωρίζοντας όμως, ότι η απόκρυψη αυτών των στοιχείων μπορεί να επηρεάσει τη νοσηλεία του.

Σύμφωνα με τις αρχές που ακολουθούνται και φυσικά στο χώρο των κλινικών και των ιατρικών κέντρων, όλο το ιατρικό και το νοσηλευτικό προσωπικό θα πρέπει να γνωρίζει το Φάκελο του Ασθενούς ώστε να μπορεί να τον περιποιηθεί καλύτερα ανά πάσα στιγμή. Για απλούστερη πολυπλοκότητα θα ακολουθηθεί αυτή η λογική και στην παρούσα εργασία.

3.3 Σχεδιασμός Κατανεμημένης Αρχιτεκτονικής

Για να μπορεί μια πλατφόρμα διαχείρισης δικτύου να εκτελεί τις λειτουργίες που περιγράφηκαν προηγουμένως και κυρίως αυτές που θα περιγραφούν στη συνέχεια, πρέπει να χρησιμοποιεί κάποια αρχιτεκτονική διαχείρισης. Οι αρχιτεκτονικές διαχείρισης του δικτύου που υπάρχουν είναι η Κεντρική, η Ιεραρχική και η Κατανεμημένη.

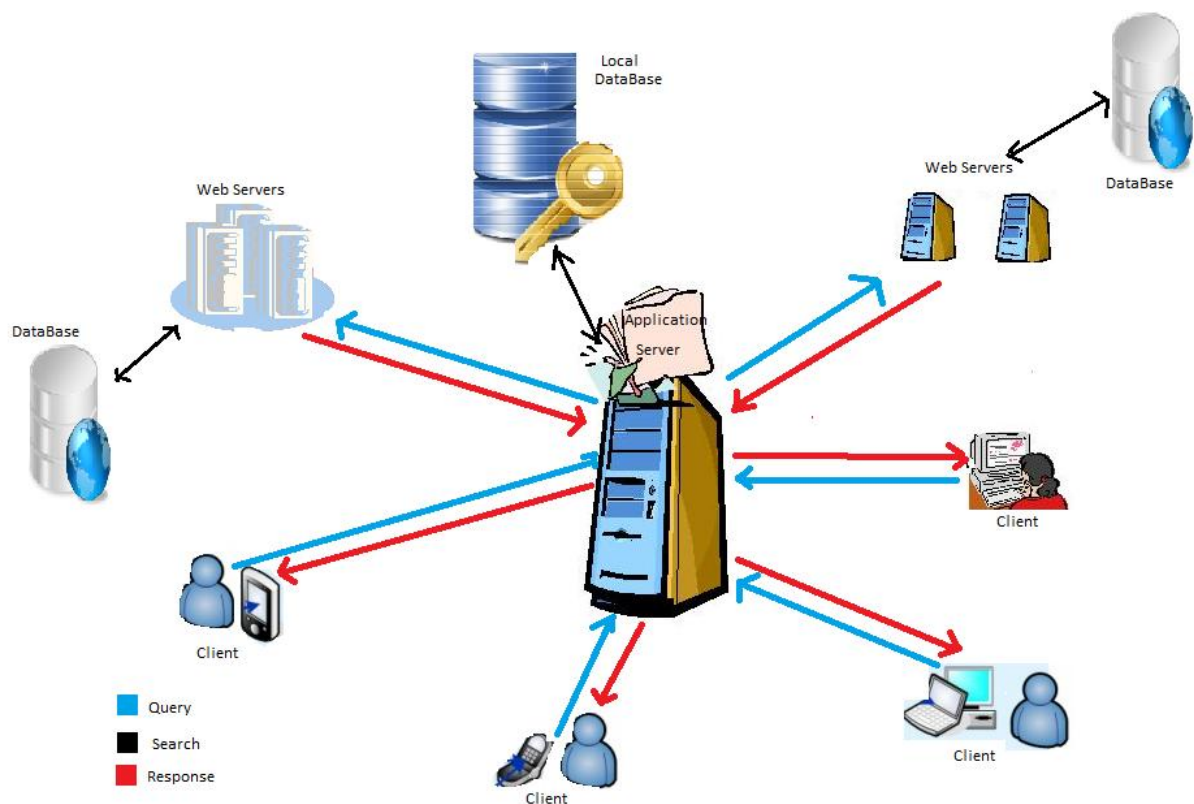
Όσον αφορά τη χωροθέτηση της βάσης μπορούν όλα τα δεδομένα να φυλάσσονται κεντρικά σε μία Βάση και όποτε χρειαστεί κάτι να τα φορτώνεται η πληροφορία από κει. Η κύρια βάση είναι ο συντονιστής του συστήματος. Κάθε αλλαγή πρώτα προωθείται στην κύρια βάση και κατόπιν όλες οι εξαρτώμενες βάσεις ενημερώνονται από αυτή.

Για την καλύτερη διαχείριση της πληροφορίας όμως, είναι προτιμότερο να κατανεμηθεί τοπικά σε κάθε νοσοκομείο ή σε συγκροτήματα νοσοκομειακών μονάδων όπου τα μεγαλύτερα προσφέρουν αντίγραφα υποστηρίζοντας τα μικρότερα. Με αυτόν τον τρόπο σε κάθε ιατρική μονάδα ανακτώνται τοπικά δεδομένα που αφορούν την ίδια τη μονάδα και απομακρυσμένα δεδομένα από βάσεις άλλων κέντρων υγείας. Οπότε, προτιμάται η δεύτερη περίπτωση με την κατανεμημένη βάση δεδομένων αφού κάθε νοσηλευτική μονάδα υποστηρίζει γραμμές υψηλής ταχύτητας και μπορεί να ανταλλάξει εύκολα δεδομένα με τα υπόλοιπα ιατρικά κέντρα.

Αυτή η αρχιτεκτονική αποτελεί ουσιαστικά συνδυασμό της κεντρικής και της ιεραρχικής και χρησιμοποιεί πολλές ομότιμες πλατφόρμες διαχείρισης, κάθε μία από τις οποίες αποτελεί ένα κεντρικό σύστημα. Μια πλατφόρμα είναι επικεφαλής μιας σειράς από ομότιμα συστήματα διαχείρισης (όπως στην ιεραρχική αρχιτεκτονική διαχείρισης). Ωστόσο κάθε πλατφόρμα μπορεί να έχει το δικό της σύστημα διαχείρισης βάσης δεδομένων (DBMS) με στοιχεία που να αφορούν οποιοδήποτε σημείο του δικτύου. Επειδή η διαχείριση κατανέμεται σε τοπικούς διαχειριστές έχει γενικά μικρότερες απαιτήσεις σε υλικό και υπολογιστική ισχύ. Ο καθένας από τους τοπικούς διαχειριστές διαχειρίζεται μόνο τον τομέα της αρμοδιότητας του και δεν έχει το βάρος της παρακολούθησης ολόκληρου του δικτύου (αν χρειαστεί πληροφορίες για περιοχή του δικτύου που δεν του ανήκει μπορεί να τις ζητήσει από τον αντίστοιχο ομότιμο διαχειριστή).

Αναλυτικότερα, ο ιατρικός φάκελος του ασθενούς ανήκει στο νοσοκομείο που νοσηλεύτηκε πρώτη φορά ο ασθενής. Σε έναν πιο ιδανικό κόσμο, ίσως στα επόμενα χρόνια, ο φάκελος αυτός δημιουργείται είτε με τη γέννηση του ατόμου, είτε ακόμη και με τους προγεννητικούς ελέγχους

που θα αφορούν το έμβρυο όταν μια γυναίκα θα διαγνωστεί ότι είναι έγκυος. Επιστρέφοντας στα σημερινά δεδομένα, το νοσοκομείο που νοσηλεύεται ο ασθενής ζητά από το αρχικό νοσοκομείο τον φάκελο του ασθενούς και ο φάκελος επιστρέφει ενημερωμένος στο αρχικό νοσοκομείο. Οι εξετάσεις που κάνει σε κάθε νοσοκομείο ο ασθενής φυλάσσονται σε αυτό το νοσοκομείο τοπικά. Έτσι, Database Servers είναι διασυνδεδεμένοι μέσω του database layer, ενώ ο πίνακας των δημογραφικών στοιχείων αντιγράφεται σε όλες της νοσοκομειακές εγκαταστάσεις μέσω του δικτύου.



Εικόνα 3.1 : Κατανεμημένη Αρχιτεκτονική ΗΦΑ

4^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ

Παράδειγμα Χρήσης ΗΦΑ : Υποστήριξη διαδικασίας νοσηλείας ασθενή.

4.1 Περιγραφή μεθοδολογίας Notify - Register

Όπως αναφέρθηκε και στην ενότητα 2.2, στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται μια εφαρμογή στην οποία οι χρήστες ενημερώνουν τους υπόλοιπους χρήστες με ειδοποιήσεις (notifications) για διάφορα γεγονότα (events) που λαμβάνουν χώρα στο ιατρικό κέντρο κατά τη διάρκεια νοσηλείας του ασθενούς. Η μεθοδολογία που χρησιμοποιείται είναι η Notify – Registry, η οποία αποτελεί τη μόνη προσέγγιση για μοντελοποίηση ιατρικών διαδικασιών παρέχοντας την ευελιξία που επιθυμούν τα επαγγέλματα υγείας στις κινήσεις τους.

Όπως αναφέρουν οι Αλεξοπούλου Ν., Νικολαΐδου Μ., Αναγνωστόπουλος Δ. και Μαρτάκος Δ. σε άρθρο τους,(2009), η “Notify & Register” (N&R) μεθοδολογία είναι μια επιχειρηματική διαδικασία μοντελοποίησης η οποία βασίζεται στην έννοια των γεγονότων. Σύμφωνα με τους Vasilecas και Bugaite,(2006), «Ένα επιχειρηματικό γεγονός είναι ένα σημαντικό γεγονός. Τέτοια παραδείγματα μπορεί να είναι μια παραγγελία πελάτη, η άφιξη φορτίου στην αποβάθρα φόρτωσης κλπ».

Η ομάδα των πρώτων συμπληρώνει πως αυτό που μπορεί να θεωρηθεί ως επιχειρηματικό γεγονός θα πρέπει να καθοριστεί ακριβέστερα κατά την ανάπτυξη ενός event-driven μοντέλου. Δεδομένου ότι η έννοια των γεγονότων είναι γενική, αυτό δεν μπορεί να θεωρηθεί ένα ασήμαντο έργο. Στις περισσότερες περιπτώσεις event driven προσεγγίσεων η προσοχή εστιάζεται στην εξέταση θεμάτων όπως αναγνώριση μοτίβου γεγονότων και όχι στο τι ακριβώς είναι το γεγονός. Για έναν ορθό προσδιορισμό του τι σημαίνει ένα γεγονός θα πρέπει να ληφθεί υπόψη ο σκοπός της προσέγγισης και να διερευνηθεί προσεχτικά το περιβάλλον της οντότητας που διαμορφώνεται. Έτσι, για το σκοπό της αυτοματοποίησης των ανθρώπινων ενεργειών, ως γεγονός θεωρείται οτιδήποτε συμβαίνει στο επιχειρησιακό περιβάλλον που οδηγεί στην εγγραφή

δεδομένων ή στην ανάδειξη ενημερώσεων λαμβάνοντας υπόψη την ειδική φύση των διαδικασιών αυτών.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι στην N&R προσέγγιση η εφαρμογή γεγονότος θεωρείται μόνιμη. Οι Krishnamurthy και Rosenblum (1995) ανέφεραν ότι η εκτέλεση ενός γεγονότος μπορεί να είναι παροδική ή μόνιμη. Στην πρώτη περίπτωση το γεγονός διαρκεί μόνο κάποια χρονική περίοδο, ενώ στην δεύτερη έμφαση δίνεται στο ότι το συμβάν πραγματοποιείται και δεν μπορεί να αναιρεθεί.

Ένα γεγονός σε ένα μοντέλο N&R αποτελεί ουσιαστικά μια ένδειξη ότι κάτι συνέβη, π.χ. μια δραστηριότητα έχει ολοκληρωθεί. Οι παράγοντες που είναι υπεύθυνοι για τη δημιουργία ενός συμβάντος εκπροσωπούνται μέσα από ένα ρόλο (π.χ. ένα γιατρό, ένα γραμματέα κλπ) που συνδέεται με αυτό το γεγονός.

Ο ρόλος που δημιουργεί το γεγονός μπορεί ή δεν μπορεί να είναι και ο παράγοντας που προκάλεσε το συμβάν. Για παράδειγμα, το συμβάν «Διεξήχθη κλινική εξέταση» υποβάλλεται από τον ιατρό που διεξήγαγε όντως την εξέταση και προκάλεσε το γεγονός αυτό. Από την άλλη πλευρά, το συμβάν «Οι Εργαστηριακές Εξετάσεις δεν μπορούν να διεξαχθούν» υποδείχτηκαν μεν από κάποιο μικροβιολόγο αλλά δεν ευθύνεται αυτός για το πρόβλημα στην διεξαγωγή τους αλλά μάλλον κάποια έλλειψη του εργαστηρίου. Στην προσέγγιση N&R είναι αδιάφορο ποιος και γιατί προκάλεσε το συμβάν αλλά σημασία έχει που θα πρέπει να αναφερθεί η εμφάνισή του στο περιβάλλον που διαμόρφωσε.

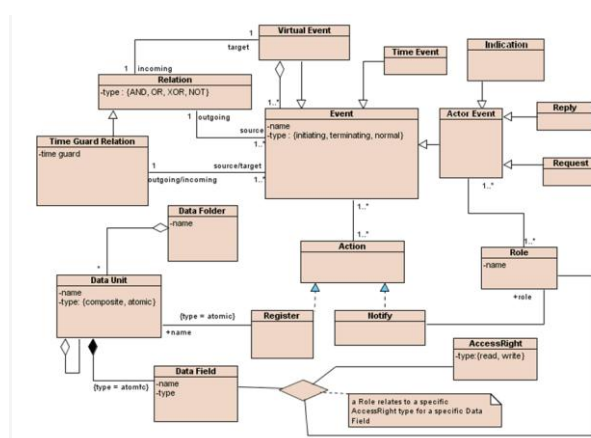
Ειδική περίπτωση γεγονότων αποτελούν αυτά που η εμφάνισή τους αποτελεί αίτηση ή απάντηση σε κάποια αίτηση. Η πρώτη περίπτωση ισχύει όταν ένα συμβάν προκαλεί την ανάγκη δημιουργίας κάποιας άλλης ενέργειας από άλλον. Παραδείγματος χάριν, το συμβάν «Απαιτούνται Απεικονιστικές Εξετάσεις» προκαλούν έναν ακτινολόγο να εκτελέσει την απαιτούμενη εξέταση. Προφανώς, το συμβάν «Έτοιμα αποτελέσματα απεικονιστικών εξετάσεων» που υποδεικνύεται από τον ακτινολόγο είναι μια εκδήλωση απάντησης στο αντίστοιχο αίτημα.

Η μεθοδολογία N&R υποστηρίζει επίσης τα γεγονότα χρόνου. Χρονικά γεγονότα χρησιμεύουν στο σχεδιασμό τακτικών δραστηριοτήτων που πρέπει να εκτελούνται σε καθημερινή βάση συγκεκριμένες χρονικές στιγμές όλο το εικοσιτετράωρο. Προφανώς τα γεγονότα χρόνου

δημιουργούνται αυτόματα και επομένως δεν έχουν σχέση με τους ρόλους. Μία άλλη βασική ιδιότητα αυτών των γεγονότων είναι ότι δεν έχουν σχέση με συγκεκριμένο παράδειγμα διαδικασίας. Για παράδειγμα, το συμβάν «Διεξήχθη κλινική εξέταση» αναφέρεται σε συγκεκριμένη εξέταση συγκεκριμένου ασθενούς, ενώ το στιγμιότυπο χρόνου «Η ώρα είναι 8 πμ.» δεν συνδέεται με συγκεκριμένο ασθενή. Το συμβάν αυτό ισχύει για όλους τους ασθενείς του νοσοκομείου. Τέλος αξίζει να σημειωθεί ότι τα γεγονότα χρόνου μπορούν να οριστούν με παραμετρικό τρόπο π.χ. «Ωρα για διαχείριση φαρμάκων» έτσι ώστε να μπορούν να αποδοθούν συγκεκριμένες τιμές κατά το χρόνο εκτέλεσης.

Οι διάφορες κατηγορίες γεγονότων καθώς και η υπόλοιπη λογική της N&R προσέγγισης παρουσιάζονται στο N&R μεταμοντέλο που παρουσιάζεται στο σχήμα 5.2.

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, η δημιουργία ενός γεγονότος προκαλεί εγγραφή πληροφορίας ή/ και ενημέρωση των ατόμων που θα πρέπει να συμμετέχουν στη διαδικασία. Η εγγραφή πληροφορίας συνδέεται με ένα συγκεκριμένο μέρος ενός φακέλου δεδομένων. Στη συγκεκριμένη περίπτωση, ο φάκελος αυτός είναι ο Φάκελος Ασθενούς. Συγκεκριμένα, ένας φάκελος δεδομένων περιλαμβάνει μονάδες. Μία μονάδα μπορεί να περιλαμβάνει άλλες μονάδες. Έτσι, ένας φάκελος δεδομένων εκφράζεται ως ιεραρχική μονάδα. Πολιτικές πρόσβασης μπορεί να οριστούν, προσδιορίζοντας τα πεδία δεδομένων που κάθε ρόλος μπορεί να αλλάξει. Θα πρέπει να υπογραμμιστεί ότι τα δεδομένα μπορούν να καταχωρηθούν μόνο ως αποτέλεσμα μίας εμφάνισης γεγονότος.



Πηγή : “An Event- Driven Modeling Approach for Dynamic Human – Intensive Bussiness Processes”, Alexopoulou N., Nikolaidou M., Anagnostopoulos D. ,Martakos D., 2009

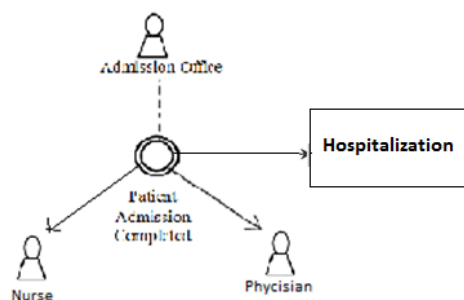
Εικόνα 4.1 : Μεταμοντέλο N&R προσέγγισης επιχειρηματικών διαδικασιών

4.2 Απαιτήσεις Διαχείρισης ΗΦΑ

Σε ένα ιατρικό κέντρο πραγματοποιείται καθημερινά μία σειρά από χρονικά και μη χρονικά συμβάντα. Από το γεγονός ότι ασθενής εισήχθη στο νοσοκομείο και πρέπει να κάνει εργαστηριακές εξετάσεις μέχρι στο ότι «Στο ορθοπεδικό τμήμα τα ζωτικά σήματα μετρούνται κάθε 3 ώρες». Παρακάτω ακολουθεί μια ενδεικτική περιγραφή των κυριότερων γεγονότων που συμβαίνουν σε ένα νοσοκομείο και αποτελούν τις απαιτήσεις διαχείρισης του ιατρικού φακέλου, καθώς ενημερώνουν συνεχώς το φάκελο του ασθενούς και τους ρόλους που συμμετέχουν στην ιατρική φροντίδα κατά τη διάρκεια νοσηλείας του. Σε όποιο γεγονός δεν αναφέρεται κάποιο τμήμα του φακέλου ή κάποιος ρόλος, τότε στο συγκεκριμένο συμβάν δεν υπάρχει ενημέρωση φακέλου ή ρόλου αντίστοιχα.

Στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ I της εργασίας υπάρχουν διαθέσιμα όλα σχεδόν τα πιθανά γεγονότα που πραγματοποιούνται σε ένα νοσοκομείο.

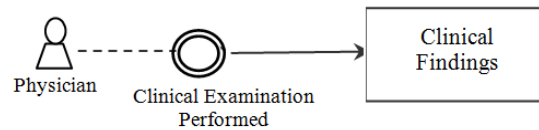
1. Ολοκλήρωση Εισαγωγής Ασθενούς



Σχήμα 4.1: Γεγονός ολοκλήρωσης εισαγωγής ασθενούς .

Το Διοικητικό Προσωπικό ενημερώνει το Ιατρικό Προσωπικό που κρίνει κατάλληλο για τη νοσηλεία του ασθενούς. Αφού συμπληρωθούν τα απαραίτητα πεδία για την Εισαγωγή του ασθενούς, το Ιατρικό Προσωπικό λαμβάνει μία ειδοποίηση για την νέα αυτή εισαγωγή. Με την ολοκλήρωση αυτού του γεγονότος ενημερώνεται η *Διαχείριση Ασθενούς* του ΗΦΑ.

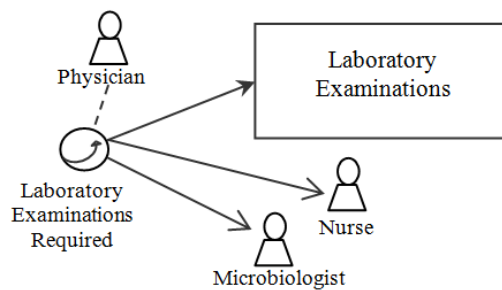
2. Φυσική Εξέταση



Σχήμα 4.2 : Γεγονός Φυσικής Εξέτασης.

Όταν ένας γιατρός εξετάσει φυσικά έναν ασθενή, ενημερώνεται η οντότητα Φυσική Εξέταση του Φακέλου και κυρίως το πεδίο των αποτελεσμάτων και των σημειώσεων.

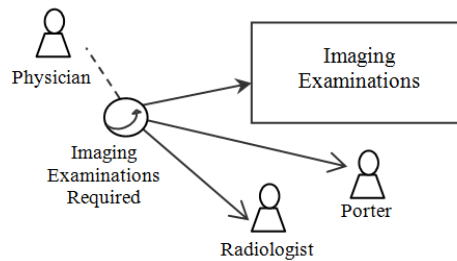
3. Εργαστηριακή Εξέταση



Σχήμα 4.3: Γεγονός Εργαστηριακής Εξέτασης.

Κατά τη διάρκεια της νοσηλείας ο γιατρός μπορεί να ζητήσει από τον ασθενή να υποβληθεί σε κάποιου είδους εργαστηριακής εξέτασης, όπως για παράδειγμα αιματολογικές εξετάσεις. Με το γεγονός αυτό ενημερώνεται η Εργαστηριακή Εξέταση του Φακέλου(ημερομηνία και τύπος εξέτασης) καθώς και ειδοποιείται το αρμόδιο εργαστήριο, δηλαδή ο μικροβιολόγος αν πρόκειται για αιματολογικές. Πέρα από το αρμόδιο εργαστήριο, ειδοποιείται και η νοσοκόμα που θα πάρει δείγμα αίματος. Επειδή στο γεγονός αυτό η ενέργεια αποτελεί αίτηση που κάνει ο γιατρός, συμβολίζεται με έναν κύκλο με ένα βελάκι προς τα πάνω.

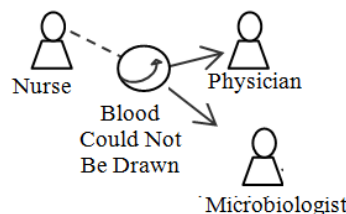
4. Απεικονιστική Εξέταση



Σχήμα 4.4: Γεγονός Απεικονιστικής Εξέτασης.

Κατά τη διάρκεια της νοσηλείας ο γιατρός μπορεί να ζητήσει από τον ασθενή να υποβληθεί σε κάποιου είδους απεικονιστικής εξέτασης, όπως για παράδειγμα κάποια ακτινογραφία ή μαγνητική τομογραφία. Με το γεγονός αυτό ενημερώνεται η Απεικονιστική Εξέταση του Φακέλου(ημερομηνία και τύπος εξέτασης) καθώς και ειδοποιείται το αρμόδιο εργαστήριο, δηλαδή ο ακτινολόγος. Πέρα από το αρμόδιο εργαστήριο, ειδοποιείται και ο τραυματιοφορέας που θα μεταφέρει τον ασθενή. Επειδή στο γεγονός αυτό η ενέργεια αποτελεί αίτηση που κάνει ο γιατρός συμβολίζεται με έναν κύκλο με ένα βελάκι προς τα πάνω.

5. Πρόβλημα προετοιμασίας ασθενούς για εξέταση.

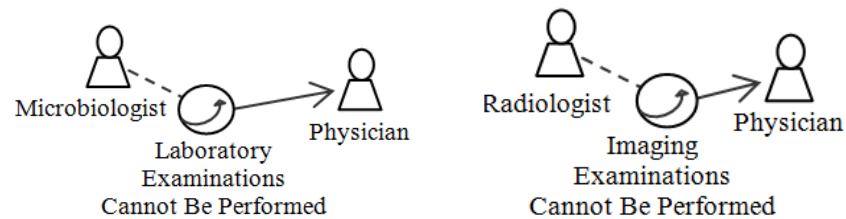


Σχήμα 4.5: Γεγονός Πρόβλημα Προετοιμασίας Ασθενούς για Εξέταση.

Στο σημείο αυτό, η νοσοκόμα ή ο τραυματιοφορέας αντιμετωπίζουν κάποιο πρόβλημα και δεν μπορούν να προβούν στην ετοιμασία του ασθενούς για εξέταση. Η περίπτωση του τραυματιοφορέα είναι πολύ σπάνια. Η περίπτωση νοσοκόμας όμως, που δεν μπορεί να πάρει συγκεκριμένη στιγμή αίμα από τον ασθενή συναντάται πιο συχνά. Σε αυτές τις περιπτώσεις, το

παραϊατρικό προσωπικό ενημερώνει το γιατρό και το αρμόδιο εργαστήριο γι αυτό το πρόβλημα ζητώντας κάποιο χρονικό περιθώριο.

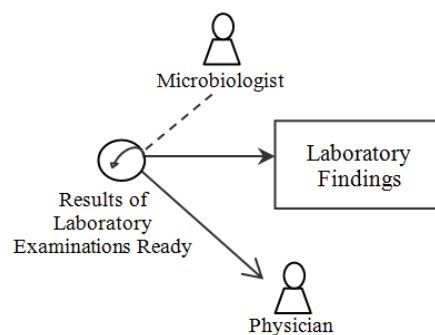
6. Πρόβλημα διεξαγωγής εξέτασης.



Σχήμα 4.6: Γεγονός Πρόβλημα Διεξαγωγής Εξέτασης.

Στο σημείο αυτό, το αρμόδιο εργαστήριο αντιμετωπίζει κάποιο πρόβλημα και δεν μπορεί να προβεί στην διεξαγωγή των εξετάσεων. Έτσι, ενημερώνει το γιατρό που έκανε την αίτηση για το πρόβλημα αυτό.

7. Αποτελέσματα Εργαστηριακής Εξέτασης .

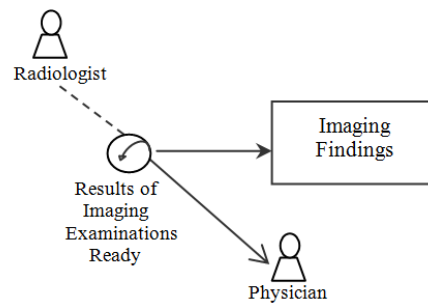


Σχήμα 4.7: Γεγονός Αποτελεσμάτων Εργαστηριακής Εξέτασης.

Όταν τα αποτελέσματα των ζητούμενων εξετάσεων είναι έτοιμα, το αρμόδιο εργαστήριο θα παράγει την αντίστοιχη απάντηση στην αίτηση που είχε κάνει ο γιατρός, η οποία θα οδηγήσει

στην καταγραφή των αποτελεσμάτων στον αντίστοιχο πίνακα της Οντότητας Εργαστηριακή Εξέταση του Φακέλου του ασθενούς. Επίσης, θα σταλεί ειδοποίηση στο γιατρό ότι τα αποτελέσματα είναι έτοιμα και θα μπορεί να του δοθεί πρόσβαση σε αυτά για την αξιολόγηση τους.

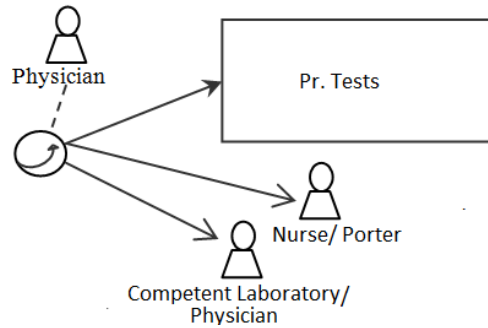
8. Αποτελέσματα Απεικονιστικής Εξέτασης .



Σχήμα 4.8: Γεγονός Αποτελεσμάτων Απεικονιστικής Εξέτασης.

Όταν τα αποτελέσματα των ζητούμενων εξετάσεων είναι έτοιμα, το αρμόδιο εργαστήριο θα παράγει την αντίστοιχη απάντηση στην αίτηση που είχε κάνει ο γιατρός, η οποία θα οδηγήσει στην καταγραφή των αποτελεσμάτων στον αντίστοιχο πίνακα της Οντότητας Εργαστηριακή Εξέταση του Φακέλου του ασθενούς. Επίσης, θα σταλεί ειδοποίηση στο γιατρό ότι τα αποτελέσματα είναι έτοιμα και θα μπορεί να του δοθεί πρόσβαση σε αυτά για την αξιολόγηση τους.

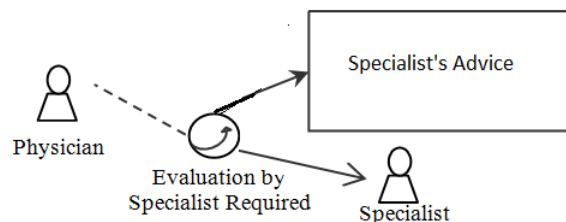
9. Προγραμματισμένες Εξετάσεις.



Σχήμα 4.9: Γεγονός Προγραμματισμένων Εξετάσεων.

Το γεγονός αυτό είναι παρόμοιο με την Εργαστηριακή και Απεικονιστική Εξέταση. Για τον κάθε ασθενή μπορεί να προγραμματίζονται συγκεκριμένες εξετάσεις κατά περιόδους. Ο γιατρός ζητά μία τέτοια εξέταση. Με την παραγωγή του γεγονότος, ειδοποιείται ο υπεύθυνος του αρμόδιου εργαστηρίου(μικροβιολόγος ή ακτινολόγος) ή το γιατρό που θα υλοποιήσει την εξέταση καθώς και το παραϊατρικό προσωπικό που θα ετοιμάσει τον ασθενή. Παράλληλα ενημερώνεται η οντότητα Προγραμματισμένες Εξετάσεις του Φακέλου του ασθενούς.

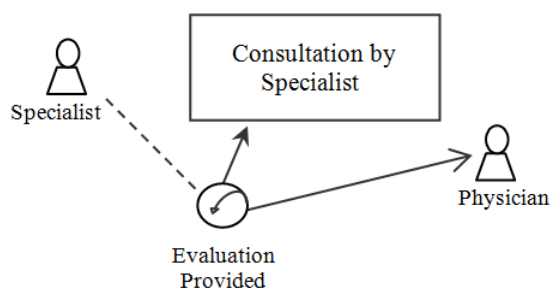
10. Ειδοποίηση Ειδικού.



Σχήμα 4.10: Γεγονός Ειδοποίησης Ειδικού.

Κατά τη διάρκεια της νοσηλείας ο γιατρός μπορεί να θέλει επιπλέον πληροφορίες από κάποιον ειδικό γιατρό για να βγάλει διάγνωση ή να χρειάζεται και μία δεύτερη γνώμη για την ορθότερη διάγνωση και λήψη αποφάσεων. Έτσι, ζητά βοήθεια από κάποιον ειδικό. Με το γεγονός αυτό, ενημερώνεται η Γνώμη Ειδικού του Φακέλου(τύπος εξέτασης και ημερομηνία), καθώς και ειδοποιείται ο αρμόδιος γιατρός. Επειδή στο γεγονός αυτό η ενέργεια αποτελεί αίτηση που κάνει ο γιατρός, συμβολίζεται με έναν κύκλο με ένα βελάκι προς τα πάνω.

11. Γνωμάτευση Ειδικού .



Σχήμα 4.11: Γεγονός Γνωμάτευσης Ειδικού.

Όταν η γνωμάτευση του ειδικού γιατρού είναι έτοιμη, ο ίδιος ο ειδικός θα παράγει την αντίστοιχη απάντηση στην αίτηση που είχε κάνει ο γιατρός, η οποία θα οδηγήσει στην καταγραφή των αποτελεσμάτων στον αντίστοιχο πεδίο της Οντότητας Γνώμη Ειδικού του Φακέλου του ασθενούς. Επίσης θα σταλεί ειδοποίηση στο γιατρό ότι τα αποτελέσματα είναι έτοιμα και θα μπορεί να του δοθεί πρόσβαση σε αυτά για την αξιολόγησή τους.

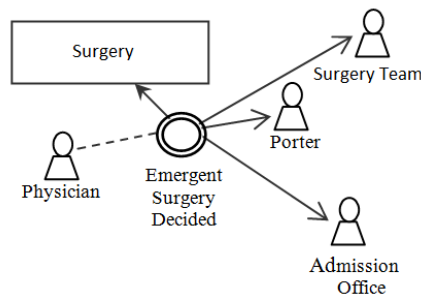
12. Διάγνωση



Σχήμα 4.12: Γεγονός Διάγνωσης.

Όταν ο γιατρός κάνει μία νέα διάγνωση ενημερώνεται ο πίνακας Διάγνωση του Φακέλου. Θεωρείται ότι είναι καλύτερο να μη σβήνεται καμία προηγούμενη διάγνωση και να κρατείται ημερολογιακό αρχείο με τις διαγνώσεις. Κατά την ολοκλήρωση αυτού του γεγονότος δεν ενημερώνεται άμεσα κάποιος ρόλος, αλλά μπορεί για παράδειγμα, μία νοσοκόμα να δει τη νέα διάγνωση.

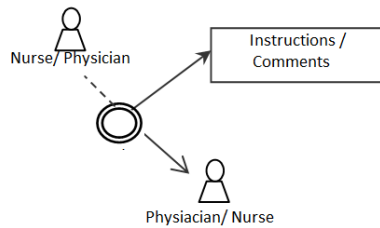
13. Χειρουργική Επέμβαση.



Σχήμα 4.13: Γεγονός Χειρουργικής Επέμβασης.

Στο γεγονός αυτό ο γιατρός στέλνει τον ασθενή σε χειρουργείο. Με την ενέργεια αυτή ενημερώνεται η οντότητα Χειρουργική Επέμβαση του Φακέλου, ενώ ειδοποιείται η χειρουργική ομάδα του γιατρού που δίνει την εντολή(αναισθησιολόγος, βοηθοί και εργαλειοδότρια), ο τραυματιοφορέας που θα μεταφέρει τον ασθενή καθώς και το διοικητικό τμήμα. Δεν θα γίνει περεταίρω επέκταση στο τι θα ακολουθήσει αφού ενημερωθεί το Διοικητικό τμήμα για το χειρουργείο καθώς δεν αποτελεί κομμάτι μελέτης της εργασίας.

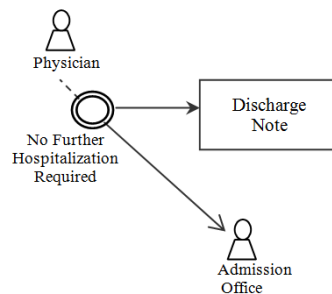
14. Οδηγίες- Παρατηρήσεις .



Σχήμα 4.14: Γεγονός Οδηγιών ή Παρατηρήσεων.

Το γεγονός αυτό αναφέρεται σε δύο περιπτώσεις. Στην πρώτη περίπτωση έχουμε κάποιο γιατρό που αφήνει κάποιες οδηγίες στο νοσηλευτικό προσωπικό για τη νοσηλεία του ασθενούς π.χ. χορήγηση συγκεκριμένου φαρμάκου σε συγκεκριμένη δόση κάθε x διάστημα. Έτσι λοιπόν, πρέπει να σταλεί μια ειδοποίηση στο νοσηλευτικό προσωπικό με αυτή την οδηγία. Στη δεύτερη περίπτωση έχουμε κάποιο άτομο από το νοσηλευτικό προσωπικό που παρατηρεί κάποια συμπτώματα στον ασθενή και θεωρεί σημαντικό να αναφερθούν στο γιατρό, π.χ. υψηλός πυρετός. Έτσι λοιπόν, πρέπει να σταλεί μια ειδοποίηση στο γιατρό με αυτή την παρατήρηση. Και στις δύο περιπτώσεις ενημερώνεται η οντότητα Οδηγίες Η΄ Παρατηρήσεις του ΗΦΑ.

15. Αίτηση Εξαγωγή Ασθενούς



Σχήμα 4.15: Γεγονός αίτησης εξαγωγής ασθενούς .

Ο γιατρός ενημερώνει το Διοικητικό Προσωπικό ότι ο ασθενής δεν χρειάζεται να νοσηλεύεται στο ιατρικό κέντρο πλέον. Παράλληλα με την ειδοποίηση που λαμβάνει το Διοικητικό Προσωπικό, λαμβάνει και κάποιες οδηγίες τις οποίες πρέπει να παραδώσει στον ασθενή μαζί με το εξιτηρίό του. Οι οδηγίες αυτές συμβάλουν στην καλύτερη ανάρρωση του ασθενούς. Με την

ολοκλήρωση αυτού του γεγονότος ενημερώνεται η *Διαχείριση Ασθενούς* του ΗΦΑ. Αξίζει να σημειωθεί ότι η διαδικασία της εξαγωγής δεν έχει ολοκληρωθεί ακόμη.

Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται συνοπτικά οι ενέργειες που πραγματοποιούνται στο νοσοκομείο, ο ρόλος που ενεργεί καθώς και το σε ποια σημεία του φακέλου έχει πρόσβαση αυτός ο ρόλος. Φαίνεται επίσης, το μέρος του φακέλου που ενημερώνεται καθώς και ο ρόλος που λαμβάνει την ειδοποίηση(notification) για το συμβάν. Στην πολιτική πρόσβασης υπάρχουν κάποιες περιπτώσεις που οι ρόλοι που ενεργούν έχουν πρόσβαση στα σημεία του φακέλου που τους έχει επιτρέψει ο γιατρός.

	Ενέργεια	Ρόλος που ενεργεί	Πολιτική Πρόσβασης	Μέρος Φακέλου που ενημερώνεται	Ρόλος που ενημερώνεται
1	Ολοκλήρωση Εισαγωγής Ασθενούς	Διοικητικό Προσωπικό	Κάποια Προσωπικά Στοιχεία - Δημογραφικά Στοιχεία - Πληροφορίες Άμεσης Ενημέρωσης	Διαχείριση Ασθενούς	Ιατρικό Προσωπικό και Νοσηλευτικό Προσωπικό (Γιατρός - Νοσοκόμα)
2	Φυσική Εξέταση	Ιατρικό Προσωπικό	Όλος ο Φάκελος	Φυσική Εξέταση	-
3	Εργαστηριακή Εξέταση	Ιατρικό Προσωπικό	Όλος ο Φάκελος	Εργαστηριακή Εξέταση	-Μικροβιολόγος -Νοσοκόμα
4	Απεικονιστική Εξέταση	Ιατρικό Προσωπικό	Όλος ο Φάκελος	Απεικονιστική Εξέταση	- Ακτινολόγος - Τραυματιοφορέας
5	Πρόβλημα Προετοιμασίας Ασθενή για Εξέταση	Νοσοκόμα/ Τραυματιοφορέας	Όλος ο Φάκελος / <i>Συνάντηση Γιατρού</i>	-	- Ιατρικό Προσωπικό - Αρμόδιο Εργαστήριο
6	Πρόβλημα διεξαγωγής εξέτασης	Αρμόδιο Εργαστήριο	Όλος ο Φάκελος	-	Ιατρικό Προσωπικό
7	Αποτελέσματα Εργαστηριακής Εξέτασης	Μικροβιολόγος	Όλος ο Φάκελος	Εργαστηριακές Εξετάσεις - Αποτελέσματα - Σημειώσεις	Ιατρικό Προσωπικό
8	Αποτελέσματα Απεικονιστικής Εξέτασης	Ακτινολόγος	Όλος ο Φάκελος	Απεικονιστικές Εξετάσεις - Αποτελέσματα - Σημειώσεις	Ιατρικό Προσωπικό
9	Προγραμματισμένες Εξετάσεις	Ιατρικό Προσωπικό	Όλος ο Φάκελος	Προγραμματισμένες Εξετάσεις	Αρμόδιο Εργαστήριο
10	Ειδοποίηση Ειδικού	Ιατρικό Προσωπικό	Όλος ο Φάκελος	Γνώμη Ειδικού -Τύπος Εξέτασης -Αρμόδιος Ιατρός -Ημερομηνία Εξέτασης	Αρμόδιος Γιατρός
11	Γνωμάτευση Ειδικού	Ιατρικό Προσωπικό	Όλος ο Φάκελος	Γνώμη Ειδικού -Αποτελέσματα Εξέτασης -Σημειώσεις	Ιατρικό Προσωπικό
12	Διάγνωση	Ιατρικό Προσωπικό	Όλος ο Φάκελος	Διάγνωση	-
13	Χειρουργική Επέμβαση	Ιατρικό Προσωπικό	Όλος ο Φάκελος	Χειρουργική Επέμβαση	- Διοικητικό Προσωπικό - Χειρ. Ομάδα - Τραυματιοφορέας
14	Οδηγίες / Παρατηρήσεις	Ιατρικό Προσωπικό / Νοσηλευτικό Προσωπικό	Όλος ο Φάκελος	Οδηγίες / Παρατηρήσεις	Νοσηλευτικό Προσωπικό / Ιατρικό Προσωπικό
15	Αίτηση Εξιτηρίου	Ιατρικό Προσωπικό	Όλος ο Φάκελος	Διαχείριση Ασθενούς	Διοικητικό Προσωπικό

Πίνακας 4.1 : Notify and Register λογικής σε ένα ιατρικό κέντρο .

Μελέτη Περίπτωσης : Νοσηλεία Ασθενούς σε μία Νοσοκομειακή Κλινική.

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, κύριος σκοπός της εργασίας είναι η υλοποίηση μιας δικτυακής εφαρμογής η οποία μπορεί να καλείται από διαφορετικού είδους τερματικά. Έτσι, την εφαρμογή αυτή θα μπορεί να τη χρησιμοποιεί το διοικητικό προσωπικό μέσα από τους επιτραπέζιους υπολογιστές και τα laptops, οι ακτινολόγοι και οι μικροβιολόγοι μέσω επιτραπέζιων υπολογιστών, laptops αλλά και palmtops. Από την άλλη, το ιατρικό και νοσηλευτικό προσωπικό κινείται συνεχώς στο χώρο του νοσοκομείου, οπότε η κλήση της εφαρμογής θα μπορεί να γίνεται μόνο μέσω κινητών συσκευών και tablets, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι αν βρεθούν μπροστά σε έναν επιτραπέζιο υπολογιστή δεν θα μπορούν να καλέσουν την εφαρμογή.

Η εφαρμογή αυτή θα προσφέρει μέσα από μια ηλεκτρονική μορφή του φακέλου ασθενούς όλα τα θετικά που αναφέρθηκαν στα προηγούμενα κεφάλαια ότι θα προκύψουν μέσα από μια τέτοια λειτουργία. Πέρα από όλα εκείνα τα πλεονεκτήματα ενός ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου στην εφαρμογή, εισάγεται η έννοια της επικοινωνίας μεταξύ των χρηστών για τα διάφορα γεγονότα που προκύπτουν ή πρέπει να προκύψουν μέσω των ειδοποιήσεων(notifications). Με αυτού του είδους την επικοινωνία εξοικονομείται πολύς χρόνος. Για παράδειγμα, εκεί που ο γιατρός θα ενημερωνόταν τηλεφωνικώς ότι είναι έτοιμες κάποιες εξετάσεις ασθενούς και θα έπρεπε κάποιος να του τις φέρει, τώρα απλά με μια ειδοποίηση ενημερώνεται ότι τα αποτελέσματα είναι έτοιμα και έχει άμεση πρόσβαση σε αυτά.

Στις παρακάτω ενότητες εξηγείται ο σχεδιασμός και η υλοποίηση που έγινε για τη διαχείριση της εφαρμογής μέσα από συγκεκριμένη μελέτη περίπτωσης και διαφορετικά σενάρια. Οι παγκόσμιες οδηγίες και τα πρότυπα που εξετάστηκαν παραπάνω ακολουθούνται σε πολύ μεγάλο βαθμό. Παρ όλα αυτά, υπήρξαν κάποιες μικρές αλλαγές, προσθήκες ή αφαιρέσεις για την αποδοτικότερη λειτουργία και της μείωσης της πολυπλοκότητας. Όλα αυτά θα αναλυθούν στις ενότητες που ακολουθούν.

5.1 Σχεδιασμός και Υλοποίηση Βάσης

Ο σχεδιασμός της βάσης είναι ίδιος με αυτόν που αναφέρθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο, ενώ για την υλοποίηση της χρησιμοποιείται ένας MySQL server, ο οποίος λειτουργεί στη σελίδα <http://galaxy.hua.gr/phpmyadmin/index.php>. Όπως είναι φυσικό, στη μελέτη περίπτωσης που εξετάζεται δεν υλοποιήθηκαν όλοι οι πίνακες με τα πεδία τους όπως αναφέρονται στα προηγούμενα κεφάλαια.

Αρχικά η ΒΔ δεν περιείχε κανέναν πίνακα. Ο πρώτος πίνακας που εισήχθη σε αυτή, είναι αυτός των χρηστών του συστήματος. Σε αυτόν έγινε εισαγωγή ενδεικτικών ατόμων κάθε ρόλου του συστήματος (γιατρός, διοικητικό προσωπικό, ακτινολόγος κλπ). Σε αυτόν τον πίνακα καταγράφονται όλοι οι ρόλοι της εφαρμογής. Αν κάποιος επιθυμεί να εισαχθεί στην εφαρμογή θα πρέπει να αντιστοιχεί σε κάποια από τις εγγραφές του πίνακα αυτού. Χρήστες δημιουργούνται, τροποποιούνται και διαγράφονται ανά πάσα στιγμή. Ο πίνακας αυτός μπορεί να συνδέεται και με άλλους πίνακες στους οποίους φυλάσσεται επιπλέον πληροφορία για τους χρήστες, όπως τηλέφωνα, διεύθυνση, μόρφωση κ.α.

- Πίνακας Χρηστών Συστήματος

Όνομα Πίνακα	Πεδία	Συσχετιζόμενοι Πίνακες	Σύντομη Περιγραφή
Users	username, password, user's id, name, surname, role, specialty, department, clinic		Πίνακας χρηστών συστήματος.

Πίνακας 5.1 : Πίνακας Χρηστών Συστήματος

Ύστερα από κάποιες ενδεικτικές εισαγωγές ο πίνακας Χρηστών έχει διαμορφωθεί ως εξής :

username	password	user_id	name	surname	role	specialty	department	clinic
houseG	curmudgeon	headDiagnosticHouse	Gregory	House	physician	Head of the Department of Diagnostic Medicine	Diagnostic Medicine	Princeton-Plainsboro Teaching Hospital
rossD	friends	pediatricianRoss	Dougie	Ross	physician	pediatrician	Cardiology & Heart Surgery	Princeton-Plainsboro Teaching Hospital
hooperC	hooperaki	radioHooper	Cynthia	Hooper	radio	radiologist	Orthopedics	Princeton-Plainsboro Teaching Hospital
rawlinsT	tom&jerry	radioTimmy	Timmy	Rawlins	radio	radiologist	Neurology & Neurosurgery	Princeton-Plainsboro Teaching Hospital
markezE	marimar	emurse1	Ethel	Márquez	nurse	ER Nurse	Neurology & Neurosurgery	Princeton-Plainsboro Teaching Hospital
archerD	fearwx	nurse1	Dawn	Archer	nurse	head nurse	Psychiatry	Princeton-Plainsboro Teaching Hospital
martinF	nomartininoparty	adminF1	Francis	Martin	admin	Desk Clerk	General Emergency Departmen	Princeton-Plainsboro Teaching Hospital

Εικόνα 5.1 : Πίνακας Χρηστών Συστήματος

Παρατηρείται ότι η κλινική είναι η ίδια, αφού η συγκεκριμένη εφαρμογή αφορά χρήστες του ίδιου ιατρικού κέντρου. Αυτό δεν σημαίνει ότι δεν μπορεί να παρέχει υπηρεσίες μεταξύ διαφορετικών ιατρικών κέντρων, αρκεί βέβαια αυτή η λειτουργία να έχει νόημα. Για παράδειγμα, ένας γιατρός δεν χρειάζεται να ενημερώνεται για τις εισαγωγές που συμβαίνουν σε κάποιο άλλο νοσοκομείο, θα μπορεί όμως αν επιθυμεί να ζητήσει τη γνώμη ενός ειδικού

ανεξαρτήτως κλινικής. Η παρούσα εργασία εστιάζει στα γεγονότα που λαμβάνουν χώρα σε ένα μόνο κέντρο υγείας.

- Πίνακας Ασθενών

Ο πίνακας αυτός αποτελεί την κυρίαρχη οντότητα του φακέλου που είναι ο πίνακας Ασθενής. Σε αυτόν καταγράφονται όλοι οι ασθενείς που κάνουν εισαγωγή στο συγκεκριμένο νοσοκομείο. Ίσως σε μελλοντικές εκδόσεις θα μπορούν να καταγράφονται σε αυτόν τα άτομα που έχουν εισαχθεί σε οποιοδήποτε νοσοκομείο ή ακόμη και να καταχωρούνται σε αυτόν άτομα αμέσως μετά τη γέννησή τους.

Όνομα Πίνακα	Πεδία	Συσχετιζόμενοι Πίνακες	Σύντομη Περιγραφή
Patient	patient's id, name, surname, father's name, sex, birthdate, id number, amka ,status , blood Type	Όλοι σχεδόν οι υπόλοιποι πίνακες θα σχετίζονται με αυτόν τον πίνακα	Αποτελεί την κύρια οντότητα της εφαρμογής , μέσα από την οποία ταυτοποιείται και αναγνωρίζεται ο χρήστης .

Πίνακας 5.2 : Πίνακας Ασθενών

Ύστερα από κάποιες ενδεικτικές εισαγωγές ο πίνακας Ασθενών έχει διαμορφωθεί ως εξής :

pat_id	name	surname	fname	sex	birthdate	id_number	amka	status	bloodType
pat1	Joey	Tribbiani	Joseph Tribbiani Sr	male	1986-01-09	AB555981	09018645698	on	B
pat2	Chandler Muriel	Bing	Charles Bing	male	1986-04-08	BN451263	08048678965	on	0
pat3	Ross Eustace	Geller	Jack Geller	male	1986-10-18	BG745123	18108678965	off	AB

Εικόνα 5.2 : Πίνακας Ασθενών

Παρατηρείται ότι ο πίνακας περιέχει ένα επιπλέον πεδίο, αυτό της κατάστασης ασθενούς (status). Το πεδίο αυτό δηλώνει αν ο συγκεκριμένος ασθενής νοσηλεύεται κάποια δεδομένη στιγμή στο νοσοκομείο ή όχι. Για παράδειγμα, οι Tribbiani Joey και Chandler Muriel Bing νοσηλεύονται καθώς η κατάστασή τους είναι “on”, ενώ ο Ross Geller έχει status “off” που σημαίνει ότι έχει νοσηλευτεί έστω μια φορά στο συγκεκριμένο ιατρικό κέντρο, αλλά αυτή τη στιγμή δεν νοσηλεύεται σε αυτό.

Στη συνέχεια ακολουθούν οι τέσσερις πίνακες που απαρτίζουν τα Προσωπικά Στοιχεία του ασθενούς .Αυτοί είναι τα Δημογραφικά Στοιχεία, τα Στοιχεία Άμεσης Ενημέρωσης, οι Προτιμήσεις και το Κοινωνικό Προφίλ. Στους τρεις πρώτους πίνακες έχουν πρόσβαση όλοι οι χρήστες του συστήματος, ενώ στο Κοινωνικό Προφίλ, που περιέχει κάποια ευαίσθητα προσωπικά δεδομένα, η πρόσβαση περιορίζεται στα άτομα που είναι υπεύθυνα για την ιατρική φροντίδα του ασθενούς κατά τη νοσηλεία του.

- Πίνακας Δημογραφικών Στοιχείων Ασθενών

Σε αυτόν τον πίνακα καταγράφονται επιπλέον Δημογραφικά Στοιχεία του ασθενή.

Όνομα Πίνακα	Πεδία	Συσχετιζόμενοι Πίνακες	Σύντομη Περιγραφή
Demographics	patient's id, birthplace, nationality ,profession, cell phone, phone ,mail, home Address, work Address, doctor's name , doctor's phone, doctor's address , fund	Patient	Δημογραφικά Στοιχεία Ασθενούς

Πίνακας 5.3 : Πίνακας Δημογραφικών Στοιχείων Ασθενών

Ύστερα από κάποιες ενδεικτικές εισαγωγές ο πίνακας Δημογραφικών Στοιχείων Ασθενών έχει διαμορφωθεί ως εξής :

pat_id	birthplace	nationality	profession	cellphone	phone	mail	homeAd	workAd	nameD	phoneD	adD	fund
pat1	Queens, NY	Italian American	Actor	2147483647	2107485966	jtr@gmail.com	5th Avenue & 42nd Street	5th Avenue & 43rd Street	Mark Antony	2107485963	5th Avenue & 44nd Street	TSA
pat2	Las Vegas	American	Executive specializing in statistical analysis	2147483647	2107485966	chbing@yahoo.com	5th Avenue & 42nd Street	6th Avenue & 42nd Street	Mark Antony	2107485963	5th Avenue & 44nd Street	TEBA
pat3	Long Island, New York	American	Paleontologist, College Professor	2147483647	2107145821	rg@gmail.com	5th Avenue & 44nd Street	5th Avenue & 43rd Street	Mark Antony	2107485963	5th Avenue & 44nd Street	TEBA

Εικόνα 5.3 : Πίνακας Δημογραφικών Στοιχείων Ασθενών

- Πίνακας Στοιχείων Άμεσης Ενημέρωσης Ασθενών

Σε αυτόν τον πίνακα καταγράφονται τα στοιχεία του ατόμου ή των ατόμων που επιθυμεί ο ασθενής να ενημερωθούν σε κατάσταση εκτάκτου ανάγκης, όπως για παράδειγμα, μια επείγουσα εισαγωγή στο νοσοκομείο ή κάποια χειρουργική επέμβαση.

Όνομα Πίνακα	Πεδία	Συσχετιζόμενοι Πίνακες	Σύντομη Περιγραφή
Inform_immediately	patient's id, full name, relationship, cell phone , phone, mail, address	Patient	Στοιχεία ατόμου ή ατόμων που θα ενημερωθούν σε περίπτωση εκτάκτου ανάγκης .

Πίνακας 5.4 : Πίνακας Στοιχείων Άμεσης Ενημέρωσης Ασθενών

Ύστερα από κάποιες ενδεικτικές εισαγωγές ο πίνακας Στοιχείων Άμεσης Ενημέρωσης Ασθενών έχει διαμορφωθεί ως εξής:

pat_id	fullName	relationship	cellphone	phone	mail	address
pat1	Chandler Bing	best friend	2147483647	2107485966	chbing@yahoo.com	5th Avenue & 42nd Street
pat2	Monica Geller	spouse	2147483647	2107485966	mg@gmail.com	5th Avenue & 42nd Street
pat3	Rachel Green	wife	2147483647	2107485269	rgeen@hotmail.com	5th Avenue & 44nd Street

Εικόνα 5.4 : Πίνακας Στοιχείων Άμεσης Ενημέρωσης Ασθενών

- Πίνακας Προτιμήσεων Ασθενών

Στον πίνακα αυτόν καταγράφονται κάποιες προτιμήσεις των ασθενών, όπως το θρήσκευμα ή ο δικηγόρος τους.

Όνομα Πίνακα	Πεδία	Συσχετιζόμενοι Πίνακες	Σύντομη Περιγραφή
Preferences	patient's id, language, religion, care under condition , Layer's full name , Layer's phone , Layer's address ,cure preferences	Patient	Προτιμήσεις Ασθενών

Πίνακας 5.5: Πίνακας Προτιμήσεων Ασθενών

Ύστερα από κάποιες ενδεικτικές εισαγωγές ο πίνακας Προτιμήσεων Ασθενών έχει διαμορφωθεί ως εξής :

pat_id	language	religion	care_under_condition	fullNameL	phoneL	adL	curePrefer
pat1	english.italian	Christianity	NULL	James Adams	2104789563	5th Avenue & 42nd Street	does not like pills
pat2	american english	NULL	NULL	James Adams	2104789563	5th Avenue & 42nd Street	NULL
pat3	english,italian	half-Jewish	NULL	James Adams	2104789563	5th Avenue & 42nd Street	NULL

Εικόνα 5.5 : Πίνακας Προτιμήσεων Ασθενών

- Πίνακας Κοινωνικού Προφίλ Ασθενών

Στον πίνακα αυτόν καταγράφεται το Κοινωνικό Προφίλ των ασθενών. Κάποια από αυτά τα στοιχεία αποτελούν ευαίσθητα προσωπικά δεδομένα, γι αυτό και είναι ορατά σε ρόλους που έχουν να κάνουν με την ιατρική φροντίδα του ασθενή.

Όνομα Πίνακα	Πεδία	Συσχετιζόμενοι Πίνακες	Σύντομη Περιγραφή
Social_Profile	patient's id, education, avocation, family status, home, smoking ,smoking started date, alcohol ,alcohol started date, narcotics ,narcotics started date, safety belt , dangerous sports , isolation, sexual life, journey	Patient	Κοινωνικό Προφίλ Ασθενών. Περιέχει κάποια ευαίσθητα προσωπικά δεδομένα που δεν είναι ορατά σε όλους τους χρήστες .

Πίνακας 5.6: Πίνακας Κοινωνικού Προφίλ Ασθενών

Ύστερα από κάποιες ενδεικτικές εισαγωγές ο πίνακας Κοινωνικού Προφίλ Ασθενών έχει διαμορφωθεί ως εξής:

pat_id	education	avocation	famStatus	home	smoking	smokingStarted	alcohol	alcoholStarted	narcotics	narcotisStarted	safetyBelt	dangerousSp	Insolation	sexualLife	Journey
pat1	under-educated	Actor	single	privately_owned	no	NULL	no	NULL	no	NULL	yes	no	yes	NULL	NULL
pat2	High School	Junior Advertising Copywriter	married	privately_owned	yes	2005	no	NULL	no	NULL	yes	no		NULL	NULL
pat3	phD	Paleontologist College Professor	married	privately_owned	no	NULL	yes	2000	no	NULL	yes	no	yes	NULL	NULL

Εικόνα 5.6 : Πίνακας Κοινωνικού Προφίλ Ασθενών

Για το τμήμα της διοικητικής διαχείρισης και της αλληλεπίδρασης με το φάκελο υπάρχει ο πίνακας της Διαχείρισης Ασθενούς :

- Πίνακας Διαχείρισης Ασθενούς

Σε αυτόν τον πίνακα καταγράφονται στοιχεία που αφορούν την εισαγωγή του ασθενή στο νοσοκομείο , αλλά και την εξαγωγή του από αυτό.

Όνομα Πίνακα	Πεδία	Συσχετιζόμενοι Πίνακες	Σύντομη Περιγραφή
HospitalAdmission	patient's id, hospitalization date, user's id who made the hospitalization, clinic, ward, chamber- room- bed, user's id who give discharge note, doctor's notes ,discharge note date, hospitalization id , status	Patient NonAvPos	Καταγραφή στοιχείων εισαγωγής και εξιτηρίου ασθενούς .

Πίνακας 5.7 : Πίνακας Διαχείρισης Ασθενούς

Ύστερα από κάποιες ενδεικτικές εισαγωγές μέσα από την εφαρμογή ο πίνακας Διαχείρισης Ασθενούς έχει διαμορφωθεί ως εξής:

pat_id	hospitalizationDate	userReq_id	clinic	ward	chambRoomBed	userResp_id	doctorNotes	dischargeNoteDate	hosplD	status
pat1	2011-09-04 21:28:17	adminF1	Princeton-Plainsboro Teaching Hospital	Emergency Rooms	Emergency Rooms 1 1 1	headDiagnosticHouse		2011-09-08 02:59:57	1	closed
pat2	2011-09-04 21:28:29	adminF1	Princeton-Plainsboro Teaching Hospital	Emergency Rooms	Emergency Rooms 1 1 2	headDiagnosticHouse	sto ...	2011-09-04 21:28:52	2	closed
pat2	2011-09-04 21:29:34	adminF1	Princeton-Plainsboro Teaching Hospital	Emergency Rooms	Emergency Rooms 1 1 2	headDiagnosticHouse	pali...	2011-09-04 21:30:02	3	closed
pat2	2011-09-05 19:26:28	adminF1	Princeton-Plainsboro Teaching Hospital	Emergency Rooms	Emergency Rooms 1 2 2	headDiagnosticHouse	Remember to come for Radiography at...	2011-09-19 16:57:29	4	closed
pat3	2011-09-06 18:50:55	adminF1	Princeton-Plainsboro Teaching Hospital	Emergency Rooms	Emergency Rooms 1 1 3	headDiagnosticHouse	For 3 weeks : ceclor :1 after meals call Dr.House...	2011-09-17 17:33:12	5	closed
pat2	2011-09-28 19:29:28	adminF1	Princeton-Plainsboro Teaching Hospital	Geniatrics	Geniatrics 1 1 1	NULL	NULL	NULL	21	open
pat1	2011-09-29 03:00:50	adminF1	Princeton-Plainsboro Teaching Hospital	Psychiatrics	Psychiatrics 1 1 1	headDiagnosticHouse	Remember to come for Ultrasound at ...	2011-09-29 03:01:14	22	closed
pat1	2011-09-29 03:09:53	adminF1	Princeton-Plainsboro Teaching Hospital	Emergency Rooms	Emergency Rooms 3 3 3	NULL	NULL	NULL	23	open

Εικόνα 5.7 : Πίνακας Διαχείρισης Ασθενούς

Ο παραπάνω πίνακας συμπληρώνεται σε δύο φάσεις. Οι φάσεις αυτές θα αναλυθούν στις παρακάτω ενότητες του κεφαλαίου. Το πεδίο status δείχνει την κατάσταση της εισαγωγής. Όταν είναι “open” σημαίνει ότι ο ασθενής νοσηλεύεται ακόμη. Όταν είναι “closed”, δηλώνει ότι ο ασθενής έχει πάρει εξιτήριο. Αρχικά το πεδίο αυτό παίρνει την προκαθορισμένη τιμή “open”.

Για να συμπληρώσει όμως ο υπεύθυνος το θάλαμο, το δωμάτιο και το κρεβάτι τμήματος στα οποία θα νοσηλευτεί ο ασθενής, πρέπει πρώτα να ελεγχθεί αν αυτά είναι διαθέσιμα. Για το λόγο αυτό, έχει δημιουργηθεί ο πίνακας μη διαθέσιμων θέσεων (NonAvPos). Έτσι, πριν καταγραφεί ο ασθενής ως νοσηλευόμενος, το σύστημα ελέγχει αν η παραπάνω τετράδα βρίσκεται σε αυτόν

τον πίνακα. Αν ναι, δοκιμάζεται άλλη θέση για τον ασθενή. Αν όχι, ο ασθενής εισάγεται κανονικά.

- Πίνακας Μη Διαθέσιμων Θέσεων

Όνομα Πίνακα	Πεδία	Συσχετιζόμενοι Πίνακες	Σύντομη Περιγραφή
NonAvPos	Ward- chamber- room- bed	HospitalAdmission	Εδώ καταχωρούνται οι θέσεις που είναι ήδη κατειλημμένες από κάποιον ασθενή,

Πίνακας 5.8: Πίνακας μη διαθέσιμων θέσεων

Ύστερα από κάποιες ενδεικτικές εισαγωγές μέσα από την εφαρμογή ο πίνακας Μη Διαθέσιμων Θέσεων έχει διαμορφωθεί ως εξής:

chambRoomBed
Emergency Rooms 1 2 1
Emergency Rooms 1 2 2

Εικόνα 5.8: Πίνακας μη διαθέσιμων θέσεων

Το δεύτερο μέρος του πίνακα Διαχείρισης Ασθενούς συμπληρώνεται όταν κάποιος γιατρός δώσει εξιτήριο στον συγκεκριμένο ασθενή. Το ποιος γιατρός δίνει το εξιτήριο καθώς και η ημερομηνία και ώρα εξιτηρίου καταγράφονται αυτόματα, ενώ παράλληλα αποθηκεύονται και κάποιες οδηγίες που μπορεί να δώσει ο γιατρός στον ασθενή. Το status της εισαγωγής αλλάζει σε “closed” που υποδηλώνει την ολοκλήρωση της νοσηλείας του ασθενή στο συγκεκριμένο κέντρο υγείας.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι πίνακες που αποτελούν τμήματα του φακέλου ασθενούς .

Τα Προσωπικά Στοιχεία του Ασθενούς παρουσιάστηκαν παραπάνω. Αξίζει να σημειωθεί πως για αυτά, αλλά και τη Πληροφορία που αφορά το Ιστορικό κομμάτι του ασθενούς καθώς και την τρέχουσα ιατρική του φροντίδα υπάρχουν πίνακες με το αντίστοιχο όνομα των υποπινάκων και τους ρόλους που μπορούν να έχουν πρόσβαση σε αυτή την πληροφορία. Αυτό γίνεται για λόγους ασφάλειας και παραμετρικότητας. Η παραμετρικότητα αποτελεί κύριο μέλημα της εφαρμογής και αναλύεται σε επόμενη ενότητα του κεφαλαίου.

Οι πίνακες αυτοί είναι :

- Ο πίνακας Δημογραφικής Πληροφορίας

Ο πίνακας αυτός αφορά κυρίως δημογραφικά στοιχεία, δίνει πρόσβαση σε όλους τους ρόλους, αν και κυρίως έρχονται σε επαφή με αυτόν χρήστες του διοικητικού τμήματος του νοσοκομείου. Η πληροφορία αυτή είναι εμφανής και στο ιατρικό και νοσηλευτικό προσωπικό γιατί μπορούν να αντλήσουν χρήσιμα στοιχεία για ακριβέστερη διάγνωση από οπουδήποτε.

Όνομα Πίνακα	Πεδία	Συσχετιζόμενοι Πίνακες	Σύντομη Περιγραφή
DemInform	Data Folder id , Data Folder Title , Data Folder access	Patient Demographics Inform_immediately Preferences Social_Profile	Περιέχει τον κωδικό και το όνομα τμημάτων δημογραφικής πληροφορίας του φακέλου, δίνοντας πρόσβαση στο ρόλο που αντιστοιχεί στο τρίτο πεδίο του πίνακα .

Πίνακας 5.9: Πίνακας Δημογραφικής Πληροφορίας

dfID	dfTitle	dfAccess			
1	Patient	phycisian	13	Inform_immediately	micro
2	Patient	admin	14	Inform_immediately	radio
3	Patient	micro	15	Inform_immediately	nurse
4	Patient	radio	16	Preferences	phycisian
5	Patient	nurse	17	Preferences	micro
6	Demographics	phycisian	18	Preferences	radio
7	Demographics	admin	19	Preferences	nurse
8	Demographics	micro	20	Preferences	admin
9	Demographics	radio	21	Social_Profile	phycisian
10	Demographics	nurse	22	Social_Profile	micro
11	Inform_immediately	phycisian	23	Social_Profile	radio
12	Inform_immediately	admin	24	Social_Profile	nurse

Εικόνα 5.9 : Πίνακας Δημογραφικής Πληροφορίας

- Ο πίνακας Ιατρικής Ιστορικής Πληροφορίας

Αυτός ο πίνακας αφορά κυρίως πληροφορίες για την υγεία του ασθενούς στο παρελθόν καθώς και η γενετική πληροφορία που φέρει ο κάθε ασθενής.

Όνομα Πίνακα	Πεδία	Συσχετιζόμενοι Πίνακες	Σύντομη Περιγραφή
HistInform	Data Folder id , Data Folder Title , Data Folder access	History, Previous_Surgeries, Family_History, Genetic_Information	Περιέχει τον κωδικό και το όνομα τμημάτων ιατρικής ιστορικής πληροφορίας του φακέλου, δίνοντας πρόσβαση στο ρόλο που αντιστοιχεί στο τρίτο πεδίο του πίνακα .

Πίνακας 5.10: Πίνακας Ιατρικής Ιστορικής Πληροφορίας

dfID	dfTitle	dfAccess	9	Previous_Surgeries	radio
1	History	phycisian	10	Previous_Surgeries	nurse
2	Previous_Surgeries	phycisian	11	Family_History	micro
3	Family_History	phycisian	12	Family_History	radio
4	Genetic_Information	phycisian	13	Family_History	nurse
5	History	micro	14	Genetic_Information	micro
6	History	radio	15	Genetic_Information	radio
7	History	porter	16	Genetic_Information	nurse
8	Previous_Surgeries	micro	17	Genetic_Information	porter

Εικόνα 5.10: Πίνακας Ιατρικής Ιστορικής Πληροφορίας

Στην ιατρική πληροφορία που αφορά το ιστορικό του ασθενής υπάρχουν οι παρακάτω πίνακες . Σε αυτούς έχει πρόσβαση όλο το ιατρικό προσωπικό, γιατί θεωρείται αναγκαίο κάθε ειδικότητα να γνωρίζει πληροφορία που θα φανεί χρήσιμη για ταχύτερη και καλύτερη θεραπεία και αντιμετώπιση.

- Πίνακας Ιστορικού Ασθενούς

Σε αυτόν τον πίνακα καταγράφονται προβλήματα που έχει αντιμετωπίσει ο ασθενής στο παρελθόν. Τα προβλήματα αυτά μπορεί να είναι είτε κάποιες αλλεργίες, είτε κάποιες ασθένειες, που μπορεί να τον ταλαιπωρούν ακόμη και σήμερα. Καταγράφεται επίσης, η διάρκεια , η θεραπεία ή η αντιμετώπιση που ακολουθήθηκε τότε καθώς και κάποιες σημειώσεις για τα προβλήματα αυτά.

Όνομα Πίνακα	Πεδία	Συσχετιζόμενοι Πίνακες	Σύντομη Περιγραφή
History	patient's id, problem's id ,problem's description ,problem's cause, starting date, problem's duration ,cure ,notes	Patient	Περιέχει πληροφορία σχετικά με το ιστορικό του ασθενούς όπως ασθένειες ή αλλεργίες που συνάντησε στο παρελθόν και είτε ξεπέρασε είτε όχι.

Πίνακας 5.10: Πίνακας Ιστορικού Ασθενούς.

Ύστερα από κάποιες ενδεικτικές εισαγωγές ο πίνακας Ιστορικού Ασθενούς έχει διαμορφωθεί ως εξής:

pat_id	prob_id	prob_des	prob_couse	stDate	status	prDuration	cure	notes
pat1	1	Type 1 Diabetes	a total lack of insulin in the bloodstream	1994-09-16	off	chronic	the insulin-producing beta cells in the pancreas ...	duration 3 years
pat2	346	cirrhosis and liver cancer and may necessitate li...	infection of the liver that is transferred directl...	2008-09-15	on	chronic	drug therapy using peginterferon and ribavirin.	still working on it

Εικόνα 5.11: Πίνακας Ιστορικού Ασθενούς

- Πίνακας Προηγούμενων Χειρουργικών Επεμβάσεων Ασθενούς

Σε αυτόν τον πίνακα καταγράφονται οι χειρουργικές επεμβάσεις στις οποίες είχε υποβληθεί ο ασθενής στο παρελθόν. Καταχωρείται επίσης ο κωδικός της επέμβασης, η αιτία, ο τύπος και η έκβαση της, καθώς και σχόλια και σημειώσεις από το χειρουργό και την ομάδα του.

Όνομα Πίνακα	Πεδία	Συσχετιζόμενοι Πίνακες	Σύντομη Περιγραφή
Previous_Surgeries	patient's id, surgery's id, surgery's date, surgery's cause, surgery's type, surgery's comments, surgery's result, surgery's physician, notes	Patient	Περιέχει πληροφορία σχετικά με τις προηγούμενες επεμβάσεις στις οποίες έχει υποβληθεί ο ασθενής .

Πίνακας 5.12: Πίνακας Προηγούμενων Χειρουργικών Επεμβάσεων Ασθενούς

Ύστερα από κάποιες ενδεικτικές εισαγωγές ο πίνακας Προηγούμενων Χειρουργικών Επεμβάσεων Ασθενούς έχει διαμορφωθεί ως εξής:

pat_id	s_id	sDate	sCause	sType	sCom	sRes	sPh	notes
pat1	1	2001-09-17	suppurative tonsillitis	suppurative tonsillitis	serious situation	ok	jamesnikolopoulos	

Εικόνα 5.12: Πίνακας Προηγούμενων Χειρουργικών Επεμβάσεων Ασθενούς

- Πίνακας Οικογενειακού Ιστορικού Ασθενούς

Σε αυτόν τον πίνακα καταγράφονται ασθένειες που αντιμετωπίζει ή αντιμετώπισε κάποιο μέλος από την οικογένεια του ασθενούς. Με αυτόν τον τρόπο προβλέπεται η πιθανότητα εμφάνισης της ίδιας ασθένειας στον ασθενή ή αντιμετωπίζεται κάποια κατάσταση ακριβέστερα. Ακόμη, ο πίνακας αυτός βοηθάει στην αποτροπή εμφάνισης της ίδιας ή άλλων παθήσεων. Τέλος, καταγράφεται ποιο μέλος της οικογένειας είχε αυτή τη πάθηση και ποιος ήταν ο βαθμός σοβαρότητας.

Όνομα Πίνακα	Πεδία	Συσχετιζόμενοι Πίνακες	Σύντομη Περιγραφή
Family_History	patient's id, disease's id , disease's description ,relationship, starting date, seriousness	Patient	Περιέχει πληροφορία σχετικά με το ιστορικό της οικογένειας του ασθενούς για την καλύτερη αντιμετώπιση καταστάσεων, την πρόβλεψη εμφάνισης κάποιας ασθένειας ή την αποφυγή της

Πίνακας 5.13: Πίνακας Οικογενειακού Ιστορικού Ασθενούς

Ύστερα από κάποιες ενδεικτικές εισαγωγές ο πίνακας Οικογενειακού Ιστορικού έχει διαμορφωθεί ως εξής:

pat_id	did	des	relat	stDate	ser
pat1	1	Type 1 Diabetes	father	1994-09-20	2
pat2	346	Liver cirrhosis	grandmother	2011-03-07	4

Εικόνα 5.13: Πίνακας Οικογενειακού Ιστορικού Ασθενούς

Επιστρέφοντας στους πίνακες πρόσβασης των τμημάτων του φακέλου, έχει μείνει αυτός της ιατρικής πληροφορίας.

- Ο πίνακας Ιατρικής Πληροφορίας

Αυτός ο πίνακας αφορά κυρίως πληροφορίες για την υγεία του ασθενούς στο παρόν και στο κοντινό μέλλον.

Όνομα Πίνακα	Πεδία	Συσχετιζόμενοι Πίνακες	Σύντομη Περιγραφή
MedInform	Data Folder id , Data Folder Title , Data Folder access	Vaccines, Medication, Surgery, Clinical_Course, Laboratory Examinations , Imaging Examinations, Evaluation_by_Specialist, Vital_Signs, Current_Situation	Περιέχει τον κωδικό και το όνομα τμημάτων ιατρικής πληροφορίας του φακέλου, δίνοντας πρόσβαση στο ρόλο που αντιστοιχεί στο τρίτο πεδίο του πίνακα .

Πίνακας 5.14: Πίνακας Ιατρικής Πληροφορίας

dfID	dfTitle	dfAccess			
			13	Clinical_Course	phycisian
			14	Clinical_Course	micro
1	Vaccines	phycisian	15	Clinical_Course	radio
2	Vaccines	micro	16	Clinical_Course	nurse
3	Vaccines	radio	17	Laboratory_Examinations	phycisian
4	Vaccines	nurse	18	Laboratory_Examinations	micro
5	Medication	phycisian	19	Laboratory_Examinations	radio
6	Medication	micro	20	Laboratory_Examinations	nurse
7	Medication	radio	21	Imaging Examinations	phycisian
8	Medication	nurse	22	Imaging Examinations	micro
9	Surgery	phycisian	23	Imaging Examinations	radio
10	Surgery	micro	24	Imaging Examinations	nurse
11	Surgery	radio	25	Evaluation_by_Specialist	phycisian
12	Surgery	nurse	26	Evaluation_by_Specialist	micro

Εικόνα 5.14: Πίνακας Ιατρικής Πληροφορίας

37	Diagnosis	phycisian	27	Evaluation_by_Specialist	radio
38	Diagnosis	micro	28	Evaluation_by_Specialist	nurse
39	Diagnosis	radio	29	Vital_Signs	phycisian
40	Diagnosis	nurse	30	Vital_Signs	micro
41	Scheduled_Examinations	phycisian	31	Vital_Signs	radio
42	Scheduled_Examinations	micro	32	Vital_Signs	nurse
43	Scheduled_Examinations	radio	33	Current Situation	phycisian
44	Scheduled_Examinations	nurse	34	Current Situation	micro
45	InstruComments	phycisian	35	Current Situation	radio
46	InstruComments	nurse	36	Current Situation	nurse

Εικόνα 5.15: Πίνακας Ιατρικής Πληροφορίας (Συνέχεια)

Πριν το κομμάτι της ιατρικής φροντίδας θεωρείται σημαντικό, για την καλύτερη κατανόηση της λειτουργικότητας της εφαρμογής, να παρουσιαστούν οι πίνακες που περιέχουν τα γεγονότα (events) που μπορεί να ζητήσει και για τα οποία μπορεί να ενημερωθεί ο κάθε ρόλος. Υπάρχει ο πίνακας με τον κωδικό του κάθε event, το τίτλο και τον ρόλο που ενεργεί.

- Ο Πίνακας Γεγονότων

Ύστερα από κάποιες ενδεικτικές εισαγωγές ο πίνακας Γεγονότων έχει διαμορφωθεί ως εξής :

Όνομα Πίνακα	Πεδία	Συσχετιζόμενοι Πίνακες	Σύντομη Περιγραφή
Events	Event's number , event's title, role who make the event	HospitalAdmission, Clinical_Course, Laboratory_Examinations, Laboratory_Results, ImagingExam, ImagingResult, Evaluation_by_Specialist, Diagnosis, Surgery, InstuComments	Περιέχει τον κωδικό των γεγονότων , τον τίτλο και το ρόλο που τα προκαλεί .

Πίνακας 5.16: Πίνακας Γεγονότων

evNumber	evTitle	evRole
1	Patient Admission Completed	admin
2	Clinical Examination Performed	phycisian
3	Laboratory Examinations Required	phycisian
4	Imaging Examinations Required	phycisian
5	Problem of patient preparation	nurse
6	Laboratory Examinations can not be performed	micro
7	Imaging Examinations can not be performed	radio
8	Results of Laboratory Examinations Ready	micro
9	Results of Imaging Examinations Ready	radio
10	Evaluation by Specialist Required	phycisian
11	Evaluation Provided	phycisian
12	Diagnosis Specified	phycisian
13	Surgery Decided	phycisian
14	Instructions	phycisian
15	Comments	nurse
16	No Further Hospitalization Required	phycisian

Εικόνα 5.16: Πίνακας Γεγονότων

Στη συνέχεια ακολουθεί ο πίνακας, στον οποίο αναφέρεται ποιο τμήμα του φακέλου ενημερώνεται κάθε φορά που πραγματοποιείται ένα συμβάν.

- Ο Πίνακας Ενημέρωσης Πεδίων Φακέλου Γεγονότων

Όνομα Πίνακα	Πεδία	Συσχετιζόμενοι Πίνακες	Σύντομη Περιγραφή
EventUpdateData	Event's number , Table which is updated after event	Events, HospitalAdmission, NonAvPos,Clinical_Course,Laboratory_Examinations, Laboratory_Results, ImagingExam, ImagingResult, Evaluation_by_Specialist, Diagnosis, Surgery, InstuComments	Περιέχει τον κωδικό των γεγονότων και το τμήμα του φακέλου που θα ενημερωθεί.

Πίνακας 5.17: Πίνακας Ενημέρωσης Πεδίων Φακέλου Γεγονότων

evNumber	notData		
3	LaboratoryExam	1	Patient
13	Surgery	4	ImagingExam
12	Diagnosis	14	InstuComments
8	LaboratoryExam	15	InstruComments
1	NonAvPos	16	HospitalAdmission
10	SpecialistDiagn	16	HospitalAdmission
11	SpecialistDiagn	16	NonAvPos
1	NonAvPos	16	Patient

Εικόνα 5.17: Πίνακας Ενημέρωσης Πεδίων Φακέλου Γεγονότων

Υπάρχει ακόμη ο πίνακας, στον οποίο αναφέρεται ποιος ρόλος πρέπει να ενημερωθεί μετά το πέρας του γεγονότος.

- Ο Πίνακας Ενημέρωσης Ρόλων

Όνομα Πίνακα	Πεδία	Συσχετιζόμενοι Πίνακες	Σύντομη Περιγραφή
EventNotifyRole	Event's number , Role who is informed after event	Events	Περιέχει τον κωδικό των γεγονότων και το ρόλο που θα ειδοποιηθεί.

Πίνακας 5.18: Πίνακας Ενημέρωσης Ρόλων

evNumber	notRole		
1	phycisian	7	phycisian
1	nurse	8	phycisian
2	none	9	phycisian
3	micro	10	phycisian
3	nurse	11	phycisian
4	radio	12	none
4	porter	13	phycisian
5	phycisian	13	porter
5	micro	13	admin
5	radio	14	nurse
6	phycisian	15	phycisian
		16	admin

Εικόνα 5.18: Πίνακας Ενημέρωσης Ρόλων

Τέλος, υπάρχουν οι πίνακες που αφορούν την ιατρική φροντίδα και αυτοί είναι οι εξής:

- Εμβόλια (Vaccines)
- Φαρμακευτή αγωγή(Medication)
- Χειρουργική Επέμβαση(Surgery)
- Κλινική Εξέταση(Clinical Course)
- Εργαστηριακές Εξετάσεις(Laboratory examinations) και αποτελέσματα αυτών
- Απεικονιστικές Εξετάσεις(Imaging examinations) και αποτελέσματα αυτών
- Γνωμάτευση Ειδικού (Evaluation by Specialist)
- Ζωτικά Σήματα (Vital Signs)
- Τρέχουσα Κατάσταση (Current Situation)
- Διάγνωση (Diagnosis)
- Προγραμματισμένες Εξετάσεις (Scheduled Examinations)
- Οδηγίες / Σχόλια (InstruComments)

Στην παραπάνω λίστα μπορούν να προστεθούν και άλλοι πίνακες. Στη βάση έχουν δημιουργηθεί όλοι με το ξένο κλειδί τους `pat_id` στο πρωτεύον κλειδί του πίνακα `Patient`. Από αυτούς, εξετάζονται οι Απεικονιστικές Εξετάσεις και τα αποτελέσματα τους, τα Ζωτικά Σήματα, οι Διάγνωση, οι Οδηγίες / Σχόλια και η Τρέχουσα Κατάσταση.

- Ο Πίνακας Απεικονιστικών Εξετάσεων

Ο πίνακας αυτός περιέχει στοιχεία που αφορούν την αίτηση μιας απεικονιστικής εξέτασης, όπως ημερομηνία διεξαγωγής, το είδος εξέτασης και σε ποιο εργαστήριο θα διεξαχθεί. Αυτά τα στοιχεία συμπληρώνονται συνήθως από το γιατρό που ζητά αυτή την εξέταση, ενώ κάποια άλλα πεδία του, όπως το `id` του χρήστη που ζητά την εξέταση, συμπληρώνονται αυτόματα.

Όνομα Πίνακα	Πεδία	Συσχετιζόμενοι Πίνακες	Σύντομη Περιγραφή
ImagingExam	Imaging examination id, patient's id , user's id who ask for imaging examination(doctor), type of examination , competent lab, date, details , status	Patient	Περιέχει όλες τις απεικονιστικές εξετάσεις που έχουν προγραμματιστεί για έναν ασθενή, είτε έχουν ολοκληρωθεί είτε όχι.

Πίνακας 5.19: Πίνακας Απεικονιστικών Εξετάσεων

Δεν έχουν γίνει ενδεικτικές εισαγωγές μέσα από τη βάση, αλλά μόνο από την εφαρμογή. Έτσι ο πίνακας Απεικονιστικών Εξετάσεων διαμορφώνεται ως εξής :

imgEx_id	pat_id	userReq_id	imgExamType	competentLab	imgExamDate	details	status
16	pat1	headDiagnosticHouse	Tomography	radiology	29 Sep 2011		pending
15	pat1	headDiagnosticHouse	Magnetoencephalography-MEG	radiology	19 Sep 2011		completed
18	pat2	headDiagnosticHouse	Radiography	radiology	19 Sep 2011		pending
17	pat3	headDiagnosticHouse	Radiography	radiology	19 Sep 2011		completed
14	pat3	pediatricianRoss	Radiography	radiology	19 Sep 2011	As soon as possible	completed

Εικόνα 5.19: Πίνακας Απεικονιστικών Εξετάσεων

Τα αποτελέσματα των παραπάνω εξετάσεων καταχωρούνται σε ξεχωριστό πίνακα.

- Ο Πίνακας Αποτελεσμάτων Απεικονιστικών Εξετάσεων

Ο πίνακας αυτός περιέχει στοιχεία που αφορούν το αποτέλεσμα μιας απεικονιστικής εξέτασης, όπως όνομα αρχείου και σχόλια αποτελεσμάτων. Αυτά τα στοιχεία συμπληρώνονται από τον ακτινολόγο που βγάζει και περνά τα αποτελέσματα, ενώ κάποια άλλα πεδία του, όπως το id του χρήστη και η ημερομηνία που εκδόθηκαν τα αποτελέσματα, συμπληρώνονται αυτόματα.

Όνομα Πίνακα	Πεδία	Συσχετιζόμενοι Πίνακες	Σύντομη Περιγραφή
ImagingResult	Imaging examination id, patient's id , user's id who enter the result (radiologist), filename of result file, comments , date	ImagingExam Image, Events, EventsUpdateData, EventsNotifyRole	Περιέχει την πληροφορία για το αποτέλεσμα συγκεκριμένης απεικονιστικής εξέτασης ασθενούς .

Πίνακας 5.20: Πίνακας Αποτελεσμάτων Απεικονιστικών Εξετάσεων

Από τις εισαγωγές που έχουν γίνει μέσα από την εφαρμογή, ο πίνακας Αποτελεσμάτων Απεικονιστικών Εξετάσεων διαμορφώνεται ως εξής :

imgEx_id	userResp_id	fileName	comments	resDate
14	radioTimmy	phenixvision.jpg	I think there is not any problem.	2011-09-19
15	radioHooper	akt1.jpg	ok!	2011-09-19
17	radioHooper	hand.gif	problem in the second metatarsal	2011-09-19

Εικόνα 5.20: Πίνακας Αποτελεσμάτων Απεικονιστικών Εξετάσεων

Ο πίνακας αυτός συνδέεται με έναν βοηθητικό πίνακα, στον οποίο «ανεβαίνουν» τα αρχεία που περιλαμβάνουν την απεικονιστική μορφή των εξετάσεων. Το πεδίο fileName είναι μοναδικό και στους δύο πίνακες και αποτελεί το πεδίο που τους συνδέει.

- Βοηθητικός Πίνακας Αποτελεσμάτων Απεικονιστικών Εξετάσεων

Ο πίνακας αυτός περιέχει όλα τα αρχεία αποτελεσμάτων απεικονιστικών εξετάσεων ασθενών. Η μορφή τους ποικίλει αφού μπορεί να είναι gif και jpg αρχεία , ακόμη και βίντεο.

Όνομα Πίνακα	Πεδία	Συσχετιζόμενοι Πίνακες	Σύντομη Περιγραφή
image	File's id , uploaded file , filename	ImagingResult	Περιέχει όλα τα αρχεία αποτελεσμάτων .

Πίνακας 5.21: Βοηθητικός πίνακας Αποτελεσμάτων Απεικονιστικών Εξετάσεων

Από τις εισαγωγές που έχουν γίνει μέσα από την εφαρμογή, ο Βοηθητικός πίνακας Αποτελεσμάτων Απεικονιστικών Εξετάσεων διαμορφώνεται ως εξής :

id	img	fileName
1	[BLOB - 19,7 KB]	phenixvision.jpg
2	[BLOB - 12,7 KB]	akt1.jpg
3	[BLOB - 59,8 KB]	hand.gif

Εικόνα 5.21: Βοηθητικός Πίνακας Αποτελεσμάτων Απεικονιστικών Εξετάσεων

Τα Ζωτικά Σήματα αποτελούν χαρακτηριστικά του ασθενούς όπως οι σφυγμοί, η θερμοκρασία, η πίεση κ.α. Το κάθε πότε μετρούνται τα ζωτικά σήματα αποτελεί ξεχωριστό θέμα κάθε νοσοκομειακής μονάδας, ακόμη και κάθε ασθενούς. Σε αυτόν τον πίνακα αποθηκεύεται ενδεικτικά η ημερομηνία καταχώρησης των στοιχείων.

- Ο Πίνακας Ζωτικών Σημάτων

Ο πίνακας αυτός περιέχει τα ζωτικά σήματα ενός ασθενούς. Η λήψη τους, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, εξαρτάται από αν το νοσοκομείο ακολουθεί κάποιες συγκεκριμένες πολιτικές. Για παράδειγμα, «Κάθε πρωί , στις 8.00 ,μετράται η θερμοκρασία των ασθενών» ή «Η θερμοκρασία των ασθενών μετράται κάθε 3 ώρες». Επίσης, η λήψη τους εξαρτάται από την περίπτωση κάθε ασθενούς ξεχωριστά και από το τι επιπλέον οδηγίες μπορεί να χει δώσει ο θεράπων ιατρός. Τέλος, σε μια μελλοντική έκδοση, οι μετρήσεις αυτές μπορεί να γίνονται αυτόματα μέσω μηχανημάτων, ενώ αν ο ασθενής είναι σοβαρά και καλωδιωμένος να προσμετρούνται και να ενημερώνονται συνεχώς.

Όνομα Πίνακα	Πεδία	Συσχετιζόμενοι Πίνακες	Σύντομη Περιγραφή
Vital_Signs	patient's id , date, systolic pressure , diastolic pressure, fever , pulse, respiratory rate, body pain , severity of pain	Patient	Ζωτικά Σήματα Ασθενή

Πίνακας 5.22: Πίνακας Ζωτικών Σημάτων

Ύστερα από κάποιες ενδεικτικές εισαγωγές ο Ζωτικών Σημάτων έχει διαμορφωθεί ως εξής :

pat_id	date	systolicPr	diastolicPr	fever	pulse	respiratoryRate	bodyPain	severityPain
pat1	2011-09-09	123	120	378	123	231	headacke	3
pat2	2011-09-19	186	219	392	124	114	NULL	

Εικόνα 5.22: Πίνακας Ζωτικών Σημάτων

Ακολουθούν οι Οδηγίες / Σχόλια που δίνει ο γιατρός ή το νοσηλευτικό προσωπικό αντίστοιχα .

- Ο Πίνακας Οδηγιών / Σχολίων

Στον πίνακα αυτό καταχωρούνται οι οδηγίες του γιατρού προς το νοσηλευτικό προσωπικό για τη φροντίδα και θεραπεία ενός ασθενή, όπως η μέτρηση ζωτικών σημάτων κάθε ώρα, ή οι παρατηρήσεις του νοσηλευτικού προσωπικού κατά τη διάρκεια νοσηλείας και θεραπείας του ασθενή προς το γιατρό, όπως πολύ υψηλός πυρετός κατά τη διάρκεια της νύχτας.

Όνομα Πίνακα	Πεδία	Συσχετιζόμενοι Πίνακες	Σύντομη Περιγραφή
Instrucomments	notes' id, patient's id user's id who wants to write his/her notes about a patient , user's role , comments , date and time	Patient, Events, EventsUpdateData, EventsNotifyRole	Οδηγίες / Σχόλια από το ιατρικό ή νοσηλευτικό προσωπικό για τη θεραπεία του ασθενή προς το νοσηλευτικό ή ιατρικό προσωπικό αντίστοιχα .

Πίνακας 5.23: Πίνακας Οδηγιών / Σχολίων

Από τις εισαγωγές που έχουν γίνει μέσα από την εφαρμογή, ο πίνακας Οδηγιών/ Σχολίων διαμορφώνεται ως εξής:

id	pat_id	userAct_id	actRole	comments	dateTime
1	pat1	headDiagnosticHouse	phycisian	2011-09-10 13:35:22---	2011-09-10 13:35:24
2	pat3	nursetr1	nurse	Very high temperature... 2011-09-19 14:35:58---	2011-09-19 14:36:37

Εικόνα 5.23: Πίνακας Οδηγιών / Σχολίων

Στη συνέχεια παρουσιάζεται η διάγνωση κάποιου ασθενή .

- Ο Πίνακας Διάγνωσης

Στον πίνακα αυτό καταγράφεται η διάγνωση κάποιου γιατρού. Ο γιατρός καταγράφει το όνομα της πάθησης και την επιπλέον περιγραφή με ό,τι στοιχεία κρίνει ο ίδιος απαραίτητα. Το id του και η ημερομηνία καταχωρούνται αυτόματα.

Όνομα Πίνακα	Πεδία	Συσχετιζόμενοι Πίνακες	Σύντομη Περιγραφή
Diagnosis	Diagnosis id, patient's id user's id who wants to write his/her diagnosis about a patient , description, extra comments, date	Patient, Events, EventsUpdateData, EventsNotifyRole	Διάγνωση

Πίνακας 5.24: Πίνακας Διάγνωσης

Ύστερα από ενδεικτικές εισαγωγές, ο πίνακας Διάγνωσης διαμορφώνεται ως εξής :

dnum	pat_id	usereAct	description	extra	dDate
1	pat1	headDiagnosticHouse	pharyngitis		2011-09-07
2	pat1	headDiagnosticHouse	Blue skin disorder	is a condition caused by improper exposure to chem...	2011-09-05
3	pat2	headDiagnosticHouse	Alice in Wonderland syndrome	neurological condition that affects human percepti...	2011-09-09

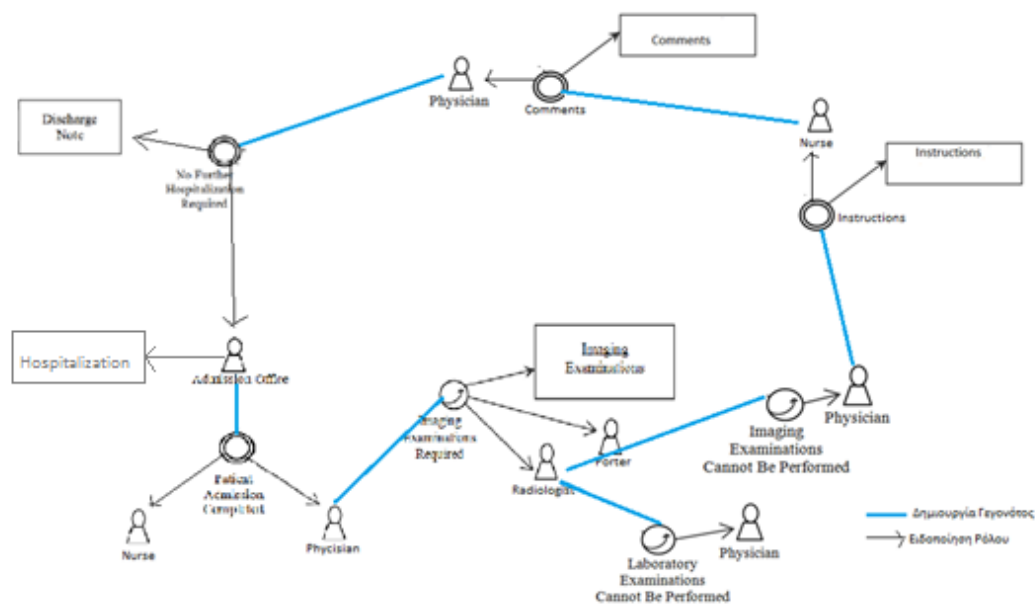
Εικόνα 5.24: Πίνακας Διάγνωσης

Τέλος, σαν επιλογή υπάρχει και αυτή της τρέχουσας κατάστασης. Η επιλογή αυτή όπως έχει προαναφερθεί δεν αποτελεί ξεχωριστό πίνακα, αλλά η πληροφορία που λαμβάνεται εξάγεται από άλλους τρεις πίνακες. Οι πίνακες αυτοί είναι τα Ζωτικά Σήματα, που θα αντιστοιχούν στη χρονική στιγμή που θα ζητηθεί και η Τρέχουσα κατάσταση, Η Διάγνωση που έχει σχηματιστεί εκείνη τη στιγμή ή έστω η πιο πρόσφατη διάγνωση και οι ενεργές ασθένειες από το Ιστορικό Ασθενούς.

5.2 Παράδειγμα ενημέρωσης Βάσης από συγκεκριμένο κύκλο γεγονότων κατά τη διάρκεια μιας νοσηλείας

Τόσο στο προηγούμενο κεφάλαιο όσο και στο Παράρτημα I, υπάρχουν τα γεγονότα που μπορεί να συμβούν σε μία νοσοκομειακή μονάδα κατά τη διάρκεια νοσηλείας ενός ασθενή. Στο κεφάλαιο 5 μάλιστα, αναλύονται τα τμήματα του φακέλου που επηρεάζονται καθώς και τα άτομα που ενημερώνονται με τη δημιουργία και ολοκλήρωση των γεγονότων. Στην εφαρμογή προσφέρονται κάποια από αυτά τα γεγονότα, ενώ δίνεται η δυνατότητα προσθήκης και άλλων (είτε αυτά υπάρχουν στον πίνακα των γεγονότων είτε θα οριστούν τελείως από την αρχή).

Σε αυτή την ενότητα εξετάζεται ένας συγκεκριμένος και αντιπροσωπευτικός κύκλος γεγονότων μίας νοσηλείας, έτσι ώστε να γίνει αντιληπτός ο βαθμός πολυπλοκότητας και η λογική της εφαρμογής.

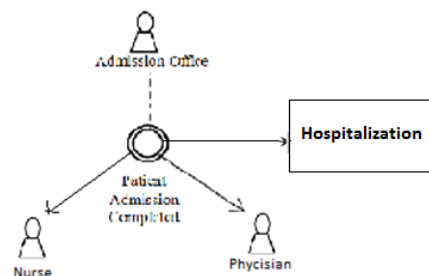


Σχήμα 5.1: Παράδειγμα κύκλου γεγονότων κατά τη διαδικασία μιας νοσηλείας ασθενούς.

Συγκεκριμένα ο κύκλος γεγονότων είναι :

1. Εισαγωγή Ασθενούς Ολοκληρώθηκε → 2. Αίτηση Απεικονιστικών Εξετάσεων →
→ 3. Πρόβλημα Διεξαγωγής Απεικονιστικών Εξετάσεων → 4. Έτοιμα Αποτελέσματα
Απεικονιστικών Εξετάσεων → 5. Οδηγίες προς Νοσηλευτικό Προσωπικό → 6. Παρατηρήσεις προς
Γιατρό → 7. Αίτηση Εξιτηρίου.

Το πρώτο γεγονός της νοσηλείας ενός ασθενούς αποτελεί και την έναρξη της. Η «Ολοκλήρωση Εισαγωγής Ασθενούς» (“Patient Admission Completed”) αποτελεί το εναρκτήριο γεγονός της τρέχουσας νοσηλείας.



Σχήμα 5.2: Γεγονός ολοκλήρωσης εισαγωγής ασθενούς .

Ο υπεύθυνος διοικητικού τμήματος καταχωρεί τον ασθενή, που ακόμη η κατάστασή του (status) είναι “off”, στους νοσηλευόμενους επιλέγοντας τον μέσα από μία λίστα ασθενών που έχουν νοσηλεύσει έστω μία φορά στο νοσοκομείο, καταγράφοντας το τμήμα, το θάλαμο, το δωμάτιο και το κρεβάτι στο οποίο θα εισαχθεί. Τα στοιχεία αυτά αποτελούν κάποια από τα πεδία του πίνακα Διαχείρισης Ασθενούς.

pat_id	name	surname	fname	sex	birthdate	id_number	amka	status	bloodType
pat3	Ross Eustace	Geller	Jack Geller	male	1986-10-18	BG745123	18108678965	off	AB

Εικόνα 5.25: Ο υπεύθυνος διοικητικού τμήματος επιλέγει να καταχωρήσει ασθενή στους νοσηλευόμενους

Η συμπλήρωση αυτού του πίνακα γίνεται σε δύο φάσεις. Στην πρώτη φάση, ο υπεύθυνος του διοικητικού τμήματος συμπληρώνει το τμήμα, το θάλαμο και το δωμάτιο στο οποίο θα εισαχθεί ο ασθενής, ενώ ο αριθμός εισαγωγής, ποιος κάνει την εισαγωγή, σε ποια κλινική και πότε συμπληρώνονται αυτόματα. Τα υπόλοιπα πεδία δεν συμπληρώνονται και καταχωρούνται ως

null. Η τιμή τους θα μεταβληθεί στην δεύτερη φάση της Διαχείρισης Ασθενούς. Με την ολοκλήρωση του γεγονότος το πεδίο status παίρνει την προκαθορισμένη τιμή “open”.

pat_id	hospitalizationDate	userReq_id	clinic	ward	chambRoomBed	userResp_id	doctorNotes	dischargeNoteDate	hosplD	status
pat3	2011-09-19 12:21:50	adminF1	Princeton-Plainsboro Teaching Hospital	Oncology	Oncology 5 5 5	NULL	NULL	NULL	8	open

Εικόνα 5.26: Καταχώρηση στοιχείων εισαγωγής στον πίνακα Διαχείρισης Ασθενούς

Βέβαια, πριν συμβεί αυτό, το σύστημα ελέγχει αν η θέση που επιλέγει ο υπάλληλος του διοικητικού τμήματος είναι διαθέσιμη ή όχι. Αν δεν είναι διαθέσιμη, ζητείται από τον υπάλληλο η υποβολή κάποιας άλλης θέσης. Αν είναι διαθέσιμη, ο πίνακας Μη Διαθέσιμων Θέσεων (NonAvPos) ενημερώνεται καθώς προστίθεται σε αυτόν μία νέα εγγραφή που είναι η τετράδα της θέσης που θα νοσηλευτεί ο ασθενής.

chambRoomBed		chambRoomBed
Emergency Rooms 1 2 1	Emergency Rooms 1 2 1	Emergency Rooms 1 2 1
Emergency Rooms 1 2 2	Emergency Rooms 1 2 2	Oncology 5 5 5

(α)
(β)

Εικόνα 5.27: (α) Πίνακας Μη Διαθέσιμων Θέσεων πριν την εισαγωγή ασθενούς

(β) Πίνακας Μη Διαθέσιμων Θέσεων μετά την εισαγωγή ασθενούς

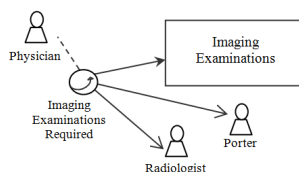
Τέλος, αφού γίνει η εισαγωγή στον πίνακα Μη Διαθέσιμων Θέσεων (NonAvPos) και η εισαγωγή στον πίνακα Διαχείρισης Ασθενούς (HospitalAdmission), ενημερώνεται και ο πίνακας Ασθενών (Patient), όπου το πεδίο status του ασθενή γίνεται “on” αφού ξεκινάει η νοσηλεία του.

pat_id	name	surname	fname	sex	birthdate	id_number	amka	status	bloodType
pat3	Ross Eustace	Geller	Jack Geller	male	1986-10-18	BG745123	18108678965	on	AB

Εικόνα 5.28: Καταχώρηση ασθενούς στους Νοσηλευόμενους .

Με την ολοκλήρωση του γεγονότος ειδοποιείται το ιατρικό και νοσηλευτικό προσωπικό για τη νέα εισαγωγή μέσω του πίνακα των Ειδοποιήσεων (Notifications).

Στη συνέχεια έστω ότι ο γιατρός στέλνει τον ασθενή για απεικονιστικές εξετάσεις “Imaging Examinations Required”.



Σχήμα 5.3 : Γεγονός Αίτησης Απεικονιστικής Εξέτασης.

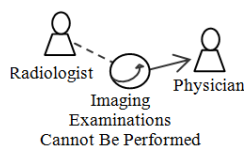
Όταν δημιουργηθεί το συγκεκριμένο συμβάν, ο πίνακας Απεικονιστικών Εξετάσεων (ImagingExam) ενημερώνεται καθώς εισάγεται σε αυτόν μία νέα εγγραφή. Όλα τα πεδία συμπληρώνονται από το χρήστη που ζητά το συγκεκριμένο συμβάν, δηλαδή το γιατρό, πέρα από τον αριθμό της εξέτασης που δημιουργείται αυτόματα και λαμβάνει θετικά αυξανόμενους αριθμούς και το πεδίο status που δηλώνει την κατάσταση της εξέτασης. Αν το status είναι “pending”, σημαίνει ότι η συγκεκριμένη εξέταση εκκρεμεί. Αν είναι “completed”, σημαίνει ότι έχει ολοκληρωθεί και έχουν βγει και τα αποτελέσματα της. Αρχικά το πεδίο παίρνει τη προκαθορισμένη τιμή “pending”, αφού δίνεται εντολή για διεξαγωγή εξετάσεων και τα αποτελέσματα δεν είναι ακόμη έτοιμα.

imgEx_id	pat_id	userReq_id	imagExamType	competentLab	imagExamDate	details	status
14	pat3	pediatricianRoss	Radiography	radiology	19 Sep 2011	As soon as possible	pending

Εικόνα 5.29: Καταχώρηση στοιχείων απεικονιστικής εξέτασης στον πίνακα Απεικονιστικών Εξετάσεων.

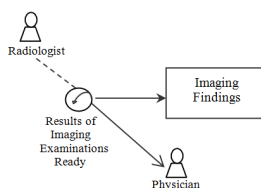
Με την ολοκλήρωση του γεγονότος ειδοποιείται ο ακτινολόγος για την αίτηση Απεικονιστικών Εξετάσεων μέσω του πίνακα των Ειδοοποιήσεων (Notifications).

Αφού ο γιατρός στείλει τον ασθενή για απεικονιστικές εξετάσεις, ο ακτινολόγος που θα αναλάβει τη διεξαγωγή τους μπορεί είτε να περάσει τα αποτελέσματα των εξετάσεων είτε να ενημερώσει τον γιατρό για την καθυστέρηση της διεξαγωγής τους. Και οι δύο ενέργειες αποτελούν κάποιο συμβάν. Στην περίπτωση που υπάρχει κάποιο πρόβλημα και οι εξετάσεις δεν μπορούν να πραγματοποιηθούν ο ακτινολόγος ενημερώνει το γιατρό για το πρόβλημα αυτό, χωρίς να ενημερώνεται κάποιο τμήμα του φακέλου.



Σχήμα 6.4 : Γεγονός Πρόβλημα Διεξαγωγής Απεικονιστικής Εξέτασης

Στην περίπτωση που ο ακτινολόγος επιλέξει να περάσει τα αποτελέσματα της εξέτασης που είχε ζητήσει ο γιατρός, επιλέγει το αντίστοιχο event “Results of Imaging Examinations Ready”.



Σχήμα 5.5 : Γεγονός Αποτελέσματος Απεικονιστικής Εξέτασης.

Επιλέγοντας αυτό το event, του ζητείται να συμπληρώσει κάποιες φόρμες για να καταχωρηθούν τα αποτελέσματα συγκεκριμένης απεικονιστικής εξέτασης. Αφού ολοκληρωθεί το γεγονός, έχουν ενημερωθεί τρεις πίνακες. Αρχικά ο πίνακας των Αποτελεσμάτων Απεικονιστικών Εξετάσεων (ImagingResult), όπου έχει δημιουργηθεί μια νέα εγγραφή με τον κωδικό της απεικονιστικής εξέτασης όπου αντιστοιχούν τα δεδομένα, το id του ακτινολόγου που έχει αναλάβει τη διεξαγωγή και την καταχώρηση των αποτελεσμάτων, το όνομα του αρχείου που ανέβασε ο χρήστης τα αποτελέσματα, κάποια σχόλια (αν επιθυμεί) και η ημερομηνία καταχώρησης, που αποθηκεύεται αυτόματα.

imgEx_id	userResp_id	fileName	comments	resDate
14	radioTimmy	phenixvision.jpeg	I think there is not any problem.	2011-09-19

Εικόνα 5.30: Καταχώρηση στοιχείων αποτελεσμάτων στον πίνακα Αποτελέσματα Απεικονιστικών Εξετάσεων.

Στην προηγούμενη ενότητα αναλύθηκε ότι για την αποθήκευση του αρχείου στη βάση χρησιμοποιείται ένας βοηθητικός πίνακας, ο πίνακας image στον οποίον έχουν αποθηκευτεί όλα τα απεικονιστικά αρχεία των ασθενών. Έτσι, όταν ολοκληρωθεί το γεγονός, ο πίνακας θα έχει

αυξήσει κατά μια τις εγγραφές του με όνομα αυτό που υπάρχει στον πίνακα αποτελεσμάτων για συγκεκριμένη εργαστηριακή εξέταση.

id	img	fileName
1	[BLOB - 19,7 KB]	phenixvision.jpg

Εικόνα 5.31: Εισαγωγή (upload και insert) απεικονιστικού αρχείου στη βάση.

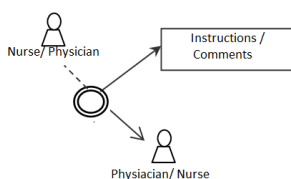
Ο τελευταίος πίνακας που ενημερώνεται με την ολοκλήρωση αυτού του γεγονότος είναι ο πίνακας Απεικονιστικής Εξέτασης, όπου η κατάσταση (status) της εξέτασης μεταβάλλεται σε “completed”, που σημαίνει ότι η διεξαγωγή των αποτελεσμάτων ολοκληρώθηκε και ότι τα αποτελέσματα είναι πλέον διαθέσιμα.

imgEx_id	pat_id	userReq_id	imagExamType	competentLab	imagExamDate	details	status
14	pat3	pediatricianRoss	Radiography	radiology	19 Sep 2011	As soon as possible	completed

Εικόνα 5.32 Ενημέρωση πίνακα Απεικονιστικών Εξετάσεων ότι η διεξαγωγή των αποτελεσμάτων ολοκληρώθηκε .

Με την ολοκλήρωση του γεγονότος ειδοποιείται το ιατρικό προσωπικό για τα έτοιμα αποτελέσματα απεικονιστικών εξετάσεων μέσω του πίνακα των Ειδοποιήσεων (Notifications).

Έπειτα, έστω ότι ο γιατρός θέλει να δώσει κάποιες επιπλέον οδηγίες στο νοσηλευτικό προσωπικό για τη νοσηλεία του ασθενούς. Ο γιατρός ζητά να γράψει Οδηγίες. Με την ολοκλήρωση αυτού του γεγονότος, εισάγεται μία νέα εγγραφή στον πίνακα των Οδηγιών (“InstruComments”), όπου ο κωδικός οδηγίας εισάγεται αυτόματα κατά αύξουσα σειρά. Αυτόματα εισάγονται επίσης, το id και ο ρόλος του ιατρού καθώς και η ημερομηνία και ώρα συμπλήρωσης των οδηγιών. Οι οδηγίες που συμπληρώνει ο γιατρός στη φόρμα που του εμφανίζεται καταγράφονται στο αντίστοιχο πεδίο του πίνακα. Μετά το πέρας του γεγονότος, ειδοποιείται το νοσηλευτικό προσωπικό για αυτές τις οδηγίες που δόθηκαν.



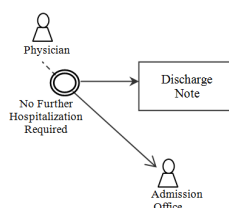
Σχήμα 5.6 : Γεγονός Οδηγιών ή Παρατηρήσεων.

Η ίδια διαδικασία ακολουθείται και όταν ένα άτομο από το νοσηλευτικό προσωπικό θελήσει να ενημερώσει το γιατρό με σχόλια και παρατηρήσεις, που διαπίστωσε κατά τη νοσηλεία του ασθενούς. Και πάλι ενημερώνεται ο ίδιος πίνακας με τη διαφορά ότι αυτή τη φορά το id και ο ρόλος του ατόμου που ενεργεί αντιστοιχούν σε άτομο του νοσηλευτικού προσωπικού. Επίσης, μετά το πέρας του γεγονότος, ειδοποιείται το ιατρικό προσωπικό για αυτές τις παρατηρήσεις που καταχωρήθηκαν.

id	pat_id	userAct_id	actRole	comments	dateTime
1	pat1	headDiagnosticHouse	phycisian	temperature every 2 hours.Do no let him eat sugar	2011-09-10 13:35:24
2	pat3	nursetr1	nurse	Very high temperature... 2011-09-19 14:35:58---	2011-09-19 14:36:37

5.33: Εισαγωγή (upload και insert) απεικονιστικού αρχείου στη βάση.

Τέλος, όταν ο γιατρός κρίνει ότι ο ασθενής μπορεί να πάει σπίτι του, επιλέγει τη δημιουργία του συμβάντος “No Further Hospitalization Required” .



Σχήμα 5.7 : Γεγονός αίτησης εξιτηρίου ασθενούς .

Με τη δημιουργία αυτού του γεγονότος ενημερώνονται τρεις πίνακες. Πρώτον, διαγράφεται από τον πίνακα Μη Διαθέσιμης Θέσης(NonAvPos) η τετράδα που αφορά τη θέση νοσηλείας του ασθενούς.

chambRoomBed
Emergency Rooms 1 2 1
Emergency Rooms 1 2 2

6.54: Πίνακας Μη Διαθέσιμων Θέσεων μετά την αίτηση εξιτηρίου του ασθενή .

Στη συνέχεια, ενημερώνεται ο πίνακας “HospitalAdmission”, όπου συμπληρώνονται τα πεδία που έχουν εκχωρηθεί ως null κατά την εισαγωγή του ασθενούς. Συγκεκριμένα, καταχωρείται το

id του γιατρού, οι οδηγίες που τυχόν θα δώσει στον ασθενή, η ημερομηνία, ενώ το πεδίο status μεταβάλλεται σε “closed”.

pat_id	hospitalizationDate	userReq_id	clinic	ward	chambRoomBed	userResp_id	doctorNotes	dischargeNoteDate	hosplD	status
pat3	2011-09-19 12:21:50	adminF1	Princeton-Plainsboro Teaching Hospital	Oncology	Oncology 5 5 5	headDiagnosticHouse		2011-09-19 16:39:56	8	closed

5.35: Πίνακας Διαχείρισης Ασθενούς μετά την αίτηση εξιτηρίου του ασθενή .

Τέλος, αλλάζει και το status του πίνακα Ασθενών (Patient) σε “off”, αφού η νοσηλεία του ασθενούς στο ιατρικό κέντρο ολοκληρώνεται.

pat_id	name	surname	fname	sex	birthdate	id_number	amka	status	bloodType
pat3	Ross Eustace	Geller	Jack Geller	male	1986-10-18	BG745123	18108678965	off	AB

5.36: Πίνακας Ασθενών μετά την αίτηση εξιτηρίου του ασθενή .

Με το πέρας του γεγονότος, ειδοποιείται το διοικητικό προσωπικό για αυτή την αίτηση εξιτηρίου ασθενούς μέσω του πίνακα των Ειδοποιήσεων (Notifications).

Είναι απαραίτητο να τονιστεί η χρησιμότητα του πίνακα των Ειδοποιήσεων (Notifications). Με την ολοκλήρωση κάθε γεγονότος, ο πίνακας αυτός αύξανε τις εγγραφές του ανάλογα με το πόσοι ρόλοι έπρεπε να ειδοποιηθούν. Στον πίνακα αυτόν καταγράφεται ο κωδικός του συμβάντος (ο οποίος μεταβάλλεται κατά αυξουσα σειρά), ο κωδικός του ασθενή που αφορά, ο κωδικός και ο ρόλος του ατόμου που ενεργεί, ο τίτλος του γεγονότος και η περιγραφή του, ο ρόλος που θα ενημερωθεί και η ημερομηνία και ώρα, που δημιουργείται το συμβάν.

Για παράδειγμα με τον κύκλο γεγονότων που μόλις περιγράφηκε, ο πίνακας Ειδοποιήσεων έχει διαμορφωθεί ως εξής:

not_id	pat_id	userAct	userRole	notTitle	description	notRole	dateTime	diav	dateRead	diavID
1	pat1	adminF1	admin	Patient Admission Completed	From: admin Martin Francis -->Patient: Tribbiani...	physician	2011-09-19 16:59:12	yes	NULL	headDiagnosticHouse
2	pat1	adminF1	admin	Patient Admission Completed	From: admin Martin Francis -->Patient: Tribbiani...	nurse	2011-09-19 16:59:13	yes	NULL	emurse1
11	pat1	pediatricianRoss	physician	Instructions	From: physician Ross Dougie -->Notes for patient:...	nurse	2011-09-19 17:07:48	no	NULL	NULL
5	pat3	adminF1	admin	Patient Admission Completed	From: admin Martin Francis -->Patient: Geller Ro...	physician	2011-09-19 16:59:53	no	NULL	NULL
6	pat3	adminF1	admin	Patient Admission Completed	From: admin Martin Francis -->Patient: Geller Ro...	nurse	2011-09-19 16:59:53	yes	NULL	emurse1
7	pat3	headDiagnosticHouse	physician	No Further Hospitalization Required	From: physician House Gregory-->Patient: Geller Ro...	admin	2011-09-19 17:01:06	no	NULL	NULL
8	pat1	headDiagnosticHouse	physician	Imaging Examinations Required	From: physician House Gregory-->Patient: Tribbiani...	radio	2011-09-19 17:02:12	yes	NULL	radioHooper
9	pat1	radioHooper	radio	Imaging Examinations can not be performed	From: radio Hooper Cynthia -->Patient: Tribbiani J...	physician	2011-09-19 17:05:05	yes	NULL	pediatricianRoss
10	pat1	radioHooper	radio	Results of Imaging Examinations Ready	From: radio Hooper Cynthia -->Patient: Tribbiani J...	physician	2011-09-19 17:05:28	yes	NULL	pediatricianRoss
12	pat2	emurse1	nurse	Comments	From: nurse Márquez Ethel -->Notes for patient: ...	physician	2011-09-19 17:15:17	no	NULL	NULL
13	pat2	headDiagnosticHouse	physician	No Further Hospitalization Required	From: physician House Gregory-->Patient: Bing Chan...	admin	2011-09-19 17:16:09	no	NULL	NULL

5.37: Πίνακας Ειδοποιήσεων (Notifications)

Υπάρχουν επίσης τρία πεδία που δεν συμπληρώνονται με το πέρας του γεγονότος που αφορά η κάθε εγγραφή. Αυτά αφορούν το αν έχει διαβαστεί, από ποιον και πότε πραγματοποιήθηκε η κάθε ενημέρωση. Τα πεδία αυτά συμπληρώνονται όταν ο χρήστης αποφασίσει να τσεκάρει αυτές τις ειδοποιήσεις, δηλαδή να επιβεβαιώσει την ανάγνωσή τους.

5.3 Περιβάλλον Λειτουργίας – Λειτουργικές Απαιτήσεις

5.3.1 Περιβάλλον Λειτουργίας

Ο κύριος σκοπός, όπως έχει ήδη παρουσιαστεί, είναι η δημιουργία μίας χειριστοκεντρικής εφαρμογής, δηλαδή εφαρμογής στοχευμένης στον τελικό χειριστή. Μέσα από την εφαρμογή αυτή, οι χρήστες θα μπορούν να ανατρέξουν στα τμήματα του φακέλου ασθενούς καθώς και να προκαλέσουν διάφορα συμβάντα για την ομαλή νοσηλεία του ασθενή με στόχο τη διάγνωση και τη θεραπεία. Οι χρήστες θα μπορούν να ενημερώνονται συνεχώς για τα γεγονότα που πραγματοποιούνται στη νοσοκομειακή κλινική.

Η εφαρμογή έχει σχεδιαστεί για δικτυακή χρήση, ώστε να μπορεί να εξυπηρετεί αξιόπιστα έναν ή περισσότερους χρήστες, μέσα από οποιονδήποτε φυλλομετρητή (Firefox, Opera , Internet Explorer κλπ), επιτυγχάνοντας πάντοτε ταχύτητα, απόδοση και αξιοπιστία σε συνδυασμό με την ευχρηστία του συστήματος. Η κλήση της εφαρμογής μπορεί να γίνει από μία πληθώρα συσκευών, ανάλογα με το ρόλο και τη θέση των χρηστών. Για παράδειγμα, ένας υπάλληλος που ανήκει στο διοικητικό τμήμα περνάει τις ώρες εργασίας του σε ένα γραφείο, οπότε είναι λογικό να του δοθεί ένας επιτραπέζιος υπολογιστής ή ένα laptop για να εισαχθεί στην εφαρμογή και να τη χρησιμοποιεί. Τα ίδια τερματικά θα μπορεί να χρησιμοποιεί και ένας ακτινολόγος ή μικροβιολόγος που περνάει το μεγαλύτερο μέρος της εργασιακής του ημέρας στο εργαστήριο του κάνοντας και αναλύοντας εξετάσεις. Αντίθετα, το ιατρικό και νοσηλευτικό προσωπικό κινείται συνεχώς στο χώρο του νοσοκομείου, με αποτέλεσμα να μην μπορεί να μεταφέρει μεγάλες και βαριές συσκευές. Αντί αυτών χρειάζεται εύκολα μεταφέρσιμες συσκευές που θα του παρέχουν την ίδια λειτουργικότητα και έναν ικανοποιητικό βαθμό ευχρηστίας. Για το λόγο αυτό, παρέχονται σε αυτούς κινητές συσκευές, όπως κινητά τηλέφωνα, tablets κλπ.

5.3.1.1 Σχεδιαστικές Αρχές

Ανεξαρτήτως από τη συσκευή κλήσης της, η εφαρμογή δεν παύει να είναι μια web εφαρμογή. Οπότε, αρχικά ακολουθούνται οι βασικές Αρχές Σχεδίασης των Διαδικτυακών Εφαρμογών. (Myers., 1996). Άρα, η εφαρμογή πρέπει να εξασφαλίζει:

- ***Καθολική πρόσβαση από χρήστες με περιορισμένες , ή και ακόμη χωρίς δεξιότητες στη χρήση εφαρμογών Η/Υ και Διαδικτύου .***

Αυτό επιτυγχάνεται από τη γρήγορη εκκίνηση λειτουργίας της εφαρμογής, καθώς δεν απαιτείται κάποια εγκατάσταση και η χρήση της είναι εύκολη χωρίς να χρειάζονται κανενός είδους τεχνικές γνώσεις. Καλό θα ήταν βέβαια, πριν τη χρήση της εφαρμογής, το κάθε νοσοκομείο να εκπαιδεύσει τους χρήστες της μέσω μίας σεμιναριακής πλοήγησης της για την καλύτερη κατανόηση της λειτουργίας της.

- ***Καθολική διαθεσιμότητα ετερογενών πηγών πληροφορίας αποθηκευμένης σε διαφορετικά τμήματα και κατανεμημένη σε πολλαπλά σημεία .
(Διαλειτουργικότητα με άλλα συστήματα και δεδομένα)***

Το χαρακτηριστικό αυτό επιτυγχάνεται από την αρχιτεκτονική που ακολουθήθηκε και δεν είναι άλλη από την κατανεμημένη αρχιτεκτονική, η οποία επεξηγήθηκε στην ενότητα 4.2 .

Τα τελευταία χρόνια ο Παγκόσμιος Ιστός (web) έχει ανακηρυχθεί ως η ιδανική πλατφόρμα ανάπτυξης εφαρμογών Διαδικτύου, κυρίως λόγω της ισχυρής επικοινωνιακής δυνατότητας του που βασίζεται στην υποστήριξη πολλαπλών μέσων, στην πλοήγηση του και στην ανοιχτή αρχιτεκτονική του. Οι web εφαρμογές μπορούν εύστοχα να περιγραφούν ως ένα υβρίδιο ανάμεσα στα Υπερμέσα (Hypermedia) και τα Πληροφοριακά Συστήματα. Εξαιτίας αυτής της υβριδικής φύσης απαιτείται και εξασφαλίζεται.

- ***Ασφάλεια , δυνατότητα κλιμάκωσης και διαθεσιμότητα***
- ***Δυνατότητα εξέλιξης και συντηρησιμότητα***

Αυτά τα χαρακτηριστικά εξασφαλίζονται κυρίως μέσω της Βάσης Δεδομένων που συνδέεται με την εφαρμογή. Σε αυτήν υπάρχουν καταχωρημένοι χρήστες και ρόλοι με τα ανάλογα δικαιώματα καθώς και όλοι οι υπόλοιποι πίνακες που κάνουν διαθέσιμη την πληροφορία. Για τη

συντήρηση του συστήματος δεν απαιτείται κάτι ιδιαίτερο, αν και είναι φυσικό ότι λόγω της συνεχούς εξέλιξης τόσο στον κόσμο της Πληροφορικής όσο και της Υγείας η εφαρμογή θα ανανεώνεται και θα επεκτείνεται συχνά. Και πάλι αυτό είναι εφικτό λόγω της παραμετρικότητας που χαρακτηρίζει την εφαρμογή, χαρακτηριστικό που θα αναλυθεί στη συνέχεια. Η ασφάλεια είναι ένα μεγάλο ζήτημα, το οποίο μπορεί να αποτελέσει ξεχωριστή εργασιακή μελέτη. Στη συγκεκριμένη φάση, αναφέρεται μόνο το γεγονός ότι για την επίτευξη ακριβής και ασφαλούς μεταφορά δεδομένων, μπορεί να χρησιμοποιηθεί κάποιος αλγόριθμος κρυπτογράφησης.

Τέλος, ένα πολύ σημαντικό χαρακτηριστικό web εφαρμογών που συνδυάζεται με το πρώτο που αναφέρθηκε είναι η *εύκολη, εύχρηστη και λειτουργική πλοήγηση των χρηστών* σε αυτή. Το χαρακτηριστικό αυτό γίνεται ακόμη σημαντικότερο στο χώρο του νοσοκομείου για δύο λόγους. Πρώτον, γιατί ακόμη και σήμερα, σε μια κοινωνία όπου η έκρηξη της πληροφορίας αποτελεί γεγονός, ένας μεγάλος αριθμός επαγγελματιών του χώρου της υγείας, αρνείται πεισματικά να αποδεχτεί τη χρήση των τεχνολογιών υπολογιστών κατά τη διάρκεια παροχής ιατρικών υπηρεσιών. Συνεχίζουν στους ίδιους ρυθμούς και πρακτικές που χρησιμοποιούνταν μέχρι το πρόσφατο παρελθόν και δείχνουν την προτίμησή τους στην εισαγωγή δεδομένων με το χέρι, εφόσον θεωρούν δύσκολη, βαρετή και μη ιδιαίτερα φιλική τη χρήση των ηλεκτρονικών μέσων. Οπότε αποτελεί πρόκληση για τους επιστήμονες της Πληροφορικής να καταφέρουν τα επαγγέλματα αυτά να «δουν με άλλο μάτι» αυτές τις εφαρμογές. Δεύτερον, και κυριότερο, οι ενέργειες αυτών των χρηστών στην εφαρμογή απαιτούν ακρίβεια καθώς έχουν να κάνουν με ανθρώπινες ζωές. Ο χρήστης θα πρέπει να μπορεί να πλοηγείται στην εφαρμογή χωρίς να πρέπει να απομνημονεύει κινήσεις, αλλά να είναι πάντα ορατές οι δυνατότητες που του δίνονται.

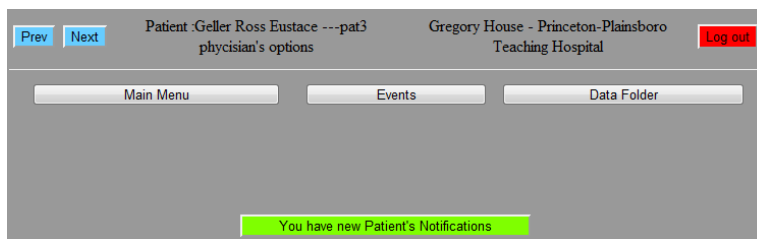
Έτσι λοιπόν, μέσα από ένα αφαιρετικό αλλά πλήρως κατανοητό γραφικό περιβάλλον, εξασφαλίζεται η φιλικότητα, η ευχρηστία και η ταχύτητα στην καθημερινή λειτουργία της εφαρμογής. Τα μενού είναι δομημένα με τρόπο τέτοιο, που ο χρήστης οδηγείται από την ίδια την εφαρμογή για τη ροή των εργασιών του. Οι οθόνες είναι λιτές και περιεκτικές, ενώ οι ταχύτητες εκτέλεσης των αυτόματων λειτουργιών είναι αρκετά γρήγορες.

5.3.1.2 Περιβάλλον Επικοινωνίας

Οι σχεδιαστικές αρχές που έχουν χρησιμοποιηθεί ακολουθούν σε μεγάλο βαθμό τις ευρύτερες αρχές σχεδιασμού λογισμικών και ιστοσελίδων. Αφού ο χρήστης περάσει επιτυχώς την πρώτη σελίδα, που αποτελεί την αυθεντικοποίηση του, συναντά την αρχική του σελίδα, η οποία περιλαμβάνει κάποια συγκεκριμένα κουμπιά, που εμφανίζονται σε όλους τους χρήστες, συν τα κουμπιά που αντιστοιχούν σε ενέργειες και δυνατότητες που έχει ο κάθε ρόλος. Οι ρόλοι αυτοί αναλύονται στην επόμενη ενότητα.

Όλοι οι ρόλοι έχουν πρόσβαση σε μία ιστοσελίδα γκρι φόντου, όπου στο πάνω μέρος της οθόνης τους προσφέρεται ένα μενού πλοήγησης και ένα μενού επιλογών. Στην πρώτη σειρά, ο χρήστης μπορεί να επιλέξει μεταξύ των τριών επιλογών για να αποσυνδεθεί ή να πλοηγηθεί στην επόμενη και προηγούμενη σελίδα. Η σειρά αυτή θυμίζει αρκετά και τα αντίστοιχα κουμπιά που υπάρχουν κατά την πλοήγηση σε έναν φυλλομετρητή. Ανάμεσα σε αυτά, εμφανίζονται στην αριστερή πλευρά τα στοιχεία του ασθενή που έχει επιλέξει ο χρήστης και η λειτουργικότητα οθόνης που του δίνεται στη συγκεκριμένη οθόνη, ενώ στη δεξιά μεριά εμφανίζονται τα στοιχεία του ίδιου του χρήστη. Στη δεύτερη σειρά, εμφανίζεται υπό μορφή κουμπιών ένα μενού επιλογών ανάλογα με το ρόλο του κάθε χρήστη. Αυτές οι δύο σειρές μενού παραμένουν σταθερές σχεδόν σε όλη τη διάρκεια της σύνδεσης του χρήστη στην εφαρμογή, εξαιρουμένων των αναδυόμενων παραθύρων (pop up windows). Τέλος, σε όλους τους χρήστες υπάρχει ένα επιπλέον κουμπί που αφορά τις ειδοποιήσεις που λαμβάνει ο καθένας για τα γεγονότα που συμβαίνουν στο νοσοκομείο σε ασθενείς και τους αφορούν.

Είναι απαραίτητο να σημειωθεί ότι το γραφικό περιβάλλον της εφαρμογής ακολουθεί επίτηδες μία αφαιρετική λογική, διότι είναι επιθυμητό η εφαρμογή αυτή να καλείται και από κινητές συσκευές. Οι επιπλέον σχεδιαστικές αρχές που επηρεάζουν αυτή τη λειτουργία αναλύονται σε επόμενο κεφάλαιο.



Εικόνα 5.38 : Περιβάλλον Επικοινωνίας Εφαρμογής

Το σχήμα 5.38 περιγράφει το περιβάλλον λειτουργίας της εφαρμογής. Σε αυτό παρατηρούνται τα όσα αναλύθηκαν παραπάνω. Στο πάνω μέρος της οθόνης υπάρχουν τα δύο μενού. Η πρώτη σειρά μάλιστα, που αποτελεί το μενού πλοήγησης και δίνει κάποιες πληροφορίες, είναι όμοια για κάθε χρήστη. Σε αυτό το κομμάτι της οθόνης δίνεται η δυνατότητα πλοήγησης στην προηγούμενη και στην επόμενη σελίδα (αρκεί να έχει επισκεφτεί η επόμενη) με τη χρήση των γαλάζιων κουμπιών επάνω αριστερά καθώς και η δυνατότητα αποσύνδεσης χρησιμοποιώντας το κόκκινο κουμπί επάνω δεξιά. Ανάμεσα στα κουμπιά δίνεται πληροφορία για το τι βλέπει ο χρήστης εκείνη τη στιγμή. Στη προκειμένη περίπτωση ο χρήστης είναι στην οθόνη επιλογών της εφαρμογής. Παράλληλα προσφέρεται πληροφορία για τον ασθενή που έχει επιλέξει να επεξεργαστεί καθώς και για τον ίδιο το χρήστη, όπως το ονοματεπώνυμο του και η κλινική στην οποία ανήκει και έχει συνδεθεί αυτή τη στιγμή.

5.3.2 Κατηγορίες Χρηστών

Σε όλη την εργασία αναφέρονται οι χρήστες του συστήματος και οι ρόλοι αυτών. Στην ενότητα 5.2 μάλιστα, έγινε αναφορά στην πολιτική διαχείρισης των δεδομένων και στο ποιοι έχουν πρόσβαση στο σύστημα. Τα άτομα που έχουν πρόσβαση, όπως αναφέρεται και στο αντίστοιχο κεφάλαιο είναι :

1. Το διοικητικό προσωπικό, που κάνει την εισαγωγή του ασθενούς .
2. Οι γιατροί και το ιατρικό προσωπικό(νοσηλεύτές, μικροβιολόγοι, φυσικοθεραπευτές, μαίες κλπ), που μπορεί να παραπέμπουν τον ασθενή σε κάποιο είδος εξετάσεων και να πάρουν διάφορες μετρήσεις.
3. Οι γιατροί, που παρακολουθούν τον ασθενή και κάνουν χειρουργικές επεμβάσεις.
4. Ερευνητές.

Από αυτούς το ενδιαφέρον εστιάζει στους πρωτεύοντες χρήστες, δηλαδή τα άτομα που αλληλεπιδρούν άμεσα με το σύστημα. Αυτοί χωρίζονται στους εξής ρόλους:

- Υπάλληλος Διοικητικού Τμήματος (admin) :

Ο υπάλληλος αυτός ανήκει στο διοικητικό προσωπικό και είναι υπεύθυνος για θέματα που αφορούν το διοικητικό και οικονομικό κομμάτι του φακέλου. Όσον αφορά τη νοσηλεία του ασθενούς είναι το άτομο που περνάει τα στοιχεία εισαγωγής του ασθενούς και ενημερώνει το ιατρικό και το νοσηλευτικό προσωπικό για την εισαγωγή αυτή. Μπορεί επίσης να αλλάξει κάποια στοιχεία από τα δημογραφικά στοιχεία του ασθενή ή την προσωπική του πληροφορία

όπως διεύθυνση, τηλέφωνο, δικηγόρο κτλ. Ο ρόλος αυτός δεν έχει καμία πρόσβαση σε ιατρική πληροφορία ασθενούς.

- *Ιατρικό Προσωπικό , δηλαδή Γιατρός (physician):*

Ο γιατρός είναι ο ρόλος στον οποίο προσφέρονται οι περισσότερες επιλογές δημιουργίας γεγονότων. Έχει πρόσβαση σε όλον το φάκελο αν και ουσιαστικά τον ενδιαφέρει μόνο η ιατρική πληροφορία. Επειδή όμως κάθε μορφή πληροφορίας μπορεί να τον βοηθήσει σε μια πιο σωστή και γρήγορη διάγνωση, άρα και αντιμετώπιση, θεωρείται καίριο να του δίνεται όλη η πληροφορία για τον ασθενή.

- *Υπεύθυνοι Εργαστηρίων , δηλαδή Ακτινολόγος -Μικροβιολόγος (radio – micro):*

Ο ρόλος αυτός είναι υπεύθυνος για τα συμβάντα που γίνονται στο εργαστήριο του, όπως η ορθή ή μη διεξαγωγή κάποιων εξετάσεων. Και στις δύο περιπτώσεις ενημερώνει το γιατρό ενώ έχει κριθεί ότι πρέπει να έχει και αυτός πρόσβαση σε όλο το φάκελο ώστε να γνωρίζει αν πρέπει να προσέξει κάτι κατά τη διεξαγωγή των εξετάσεων με βάση την ιατρική του πληροφορία.

- *Νοσηλευτικό Προσωπικό ,δηλαδή Νοσηλευτ-ής /ρια (nurse):*

Στο ρόλο αυτό δίνεται η επιλογή δημιουργίας κάποιων συμβάντων, ενώ έχει πρόσβαση σε όλο το φάκελο, καθώς είναι το άτομο που φροντίζει τον ασθενή καθ' όλη τη διάρκεια της νοσηλείας του.

- *Τραυματιοφορέας (porter):*

Ο ρόλος αυτός είναι υπεύθυνος για τη μεταφορά του ασθενή μέσα στο ιατρικό κέντρο. Δεν έχει πρόσβαση σε κάποιο σημείο του φακέλου εκτός και αν ο γιατρός θεωρεί ότι πρέπει να γνωρίζει κάτι που κρίνεται απαραίτητο για την ασφαλέστερη μεταφορά του ασθενούς. Πολλές φορές η πρόσβαση στο φάκελο του ασθενούς δίνεται σύμφωνα με την πολιτική που ακολουθεί το κάθε νοσοκομείο.

Προς το παρόν αυτοί οι ρόλοι αποτελούν τους πρωτεύοντες χρήστες του συστήματος. Ανάλογα με τις απαιτήσεις κάθε νοσοκομείου μπορούν να προστεθούν ρόλοι και να δοθεί συγκεκριμένη πρόσβαση σε καθέναν από αυτούς. Στη συγκεκριμένη εφαρμογή ο ρόλος του τραυματιοφορέα δεν έχει εισαχθεί ακόμη στη βάση γιατί η εισαγωγή αυτή θα πραγματοποιηθεί στη συνέχεια του κειμένου για να εξεταστούν κάποια χαρακτηριστικά της εφαρμογής. Στο κεφάλαιο που ακολουθεί αναφέρεται η λειτουργικότητα που παρέχεται σε κάθε ρόλο στην περίπτωση μελέτης που εξετάζεται.

Υλοποίηση Εφαρμογής

6.1 Χαρακτηριστικά Συστήματος – Παραμετρικότητα – Επεκτασιμότητα

Όπως έχει αναφερθεί πολλάκις, κύριος στόχος της παρούσας εργασίας είναι η δημιουργία μίας χειριστοκεντρικής διαδικτυακής εφαρμογής που θα μπορεί να εξυπηρετεί αξιόπιστα ταυτόχρονα πολλούς χρήστες. Η εφαρμογή αυτή δεν θα παρέχει μόνο την απαραίτητη λειτουργικότητα στο χρήστη, αλλά μέσα από ένα κατανοητό και λειτουργικό περιβάλλον, θα τον προδιαθέτει θετικά ως προς τη χρήση της αλλά και ως προς τον υπολογιστή γενικότερα.

Η εφαρμογή αυτή αποτελεί για τους χρήστες της ένα εργαλείο για την εύκολη και γρήγορη διαχείριση του φακέλου ασθενούς καθώς και των γεγονότων που πραγματοποιούνται σε ένα νοσοκομείο. Διαχειρίζεται με φιλικό και εύχρηστο τρόπο πλήθος στοιχείων και μελλοντικά μπορεί να υποστηρίξει πολλές αυτοματοποιημένες ροές εργασίας. Χάρη στο βαθμό παραμετρικότητας που τη χαρακτηρίζει, διατηρείται πάντοτε η δυνατότητα επέκτασης και προσαρμογής της στις ανάγκες και ιδιαιτερότητες κάθε ιατρικού κέντρου δίνοντας έτσι την καλύτερη δυνατή λύση. Η παραμετρικότητα δηλαδή, είναι εκείνο το χαρακτηριστικό που οδηγεί σε ένα άλλο σημαντικό χαρακτηριστικό της εφαρμογής, την επεκτασιμότητα. Τι ακριβώς σημαίνουν όμως αυτές οι δύο έννοιες;

Εξετάζοντας αντίστροφα τις έννοιες προκύπτει ότι, ένα σύστημα χαρακτηρίζεται ως επεκτάσιμο όταν μπορούν να αυξηθούν οι λειτουργίες που προσφέρει. Για παράδειγμα, έστω ότι προκύπτει η ανάγκη δημιουργίας ενός νέου ρόλου(π.χ. τραυματιοφορέας), ο οποίος μπορεί να δημιουργήσει κάποια συγκεκριμένα γεγονότα. Αν αυτή η προσθήκη μπορεί να πραγματοποιηθεί χωρίς να δημιουργήσει πρόβλημα στην υπάρχουσα εφαρμογή(ή με μικρό κόπο από τον προγραμματιστή), το σύστημα θεωρείται επεκτάσιμο.

Η επεκτασιμότητα του συστήματος προκύπτει από την εν μέρει παραμετρικότητα της εφαρμογής. Ο όρος παραμετρικότητα στη συγκεκριμένη εφαρμογή σημαίνει ότι, για παράδειγμα, με την προσθήκη ενός νέου ρόλου και γεγονότος, δεν χρειάζεται να τροποποιηθεί ο ήδη υπάρχων κώδικας της εφαρμογής, αλλά μέσω αυτού του κώδικα οι ενημερώσεις, οι εισαγωγές και οι διαγραφές των πινάκων στη βάση να γίνονται με τη χρήση παραμέτρων που θα λαμβάνουν τιμές μέσα από τις επιλογές του χρήστη. Ο ρόλος που δημιουργήθηκε θα μπορεί μέσα από τη Βάση Δεδομένων και τους πίνακες που τον επηρεάζουν να έχει πρόσβαση σε όποια πληροφορία έχει δικαίωμα και να του παρέχεται η λειτουργικότητα που του αντιστοιχεί. Το ίδιο πρέπει να συμβεί και με την εισαγωγή νέου γεγονότος. Αυτό θα πρέπει να εμφανίζεται στη λίστα με τα επιτρεπτά γεγονότα του χρήστη και να ενημερώνει τους ρόλους που πρέπει.

Δυστυχώς, η παραμετρικότητα δεν μπορεί να είναι πλήρης, καθώς, κυρίως για την προσθήκη γεγονότος απαιτούνται φόρμες και επιπλέον έλεγχοι ανάλογα με τη λειτουργικότητα και την πολυπλοκότητα του. Για παράδειγμα, αν εισαχθεί ένα γεγονός όπου απαιτεί από το χρήστη τη συμπλήρωση μίας φόρμας με δύο πεδία και έπειτα προστεθεί ένα άλλο γεγονός που απαιτεί συμπλήρωση τριών φορμών με διαφορετικού είδους πεδία κάθε φορά, δεν αποτελεί τόσο εύκολη υπόθεση να υλοποιηθεί τελείως παραμετρικά. Για τις αναβαθμίσεις και τις βελτιώσεις άλλωστε, λειτουργεί και το κομμάτι της συντήρησης του συστήματος.

Στις ενότητες του κεφαλαίου που ακολουθούν εξετάζεται η έννοια της επεκτασιμότητας του συστήματος με την προσθήκη νέου ρόλου και νέου γεγονότος, χρησιμοποιώντας την εν μέρει παραμετρικότητα της εφαρμογής.

6.1.1 Προσθήκη Νέου Ρόλου

Μία νοσοκομειακή κλινική μπορεί να αποτελείται από πολλούς ρόλους, ανάλογα με τα τμήματα που υπάρχουν σε αυτή. Στο προηγούμενο κεφάλαιο παρουσιάστηκαν οι κατηγορίες χρηστών του συστήματος. Μέσα σε αυτούς περιγράφηκε και ο ρόλος του τραυματιοφορέα, χωρίς να έχει γίνει κάποια τέτοια εισαγωγή στον πίνακα Χρηστών (Users) στη Βάση Δεδομένων. Η παράλειψη αυτή έγινε επιτηδευμένα, ώστε να παρουσιαστεί σε αυτή την ενότητα η εισαγωγή ενός νέου ρόλου ο οποίος όμως έχει μελετηθεί και αναλυθεί στο πλαίσιο όλης της εργασίας.

Παραπάνω αναφέρθηκε η έννοια της επεκτασιμότητας της εφαρμογής μέσω της παραμετρικότητας που διαθέτει. Έστω λοιπόν, ότι το νοσοκομείο ύστερα από προτροπή του

Διευθυντή του ή έπειτα από κάποια οδηγία του Υπουργείου Υγείας, αποφασίζει να δώσει πρόσβαση στην εφαρμογή και στους τραυματιοφορείς. Οι υπεύθυνοι του Διαχειριστικού Τμήματος του νοσοκομείου θα πρέπει να κάνουν τις ανάλογες εισαγωγές στους πίνακες που πρέπει στη Βάση Δεδομένων.

Η όλη διαδικασία ξεκινάει με την εισαγωγή των τραυματιοφορέων του νοσοκομείου στον πίνακα χρηστών (Users) στη βάση. Γίνεται λοιπόν, ενδεικτικά η εισαγωγή του τραυματιοφορέα David Beckham στο ορθοπεδικό τμήμα του νοσοκομείου που έχουν εισήχθη και οι υπόλοιποι χρήστες, παραχωρώντας του όνομα χρήστη, κωδικό πρόσβασης και αναγνωριστικό κωδικό. Οπότε, ο πίνακας χρηστών έχει διαμορφωθεί πλέον ως εξής :

username	password	user_id	name	surname	role	specialty	department	clinic
houseG	curmudgeon	headDiagnosticHouse	Gregory	House	physician	Head of the Department of Diagnostic Medicine	Diagnostic Medicine	Princeton-Plainsboro Teaching Hospital
rossD	friends	pediatricianRoss	Dougie	Ross	physician	pediatrician	Cardiology & Heart Surgery	Princeton-Plainsboro Teaching Hospital
hooperC	hooperaki	radioHooper	Cynthia	Hooper	radio	radiologist	Orthopedics	Princeton-Plainsboro Teaching Hospital
rawlinsT	tom&jerry	radioTimmy	Timmy	Rawlins	radio	radiologist	Neurology & Neurosurgery	Princeton-Plainsboro Teaching Hospital
markezE	marimar	ernurse1	Ethel	Márquez	nurse	ER Nurse	Neurology & Neurosurgery	Princeton-Plainsboro Teaching Hospital
archerD	feanwx	nursetr1	Dawn	Archer	nurse	head nurse	Psychiatry	Princeton-Plainsboro Teaching Hospital
martinF	nomartininoparty	adminF1	Francis	Martin	admin	Desk Clerk	General Emergency Departmen	Princeton-Plainsboro Teaching Hospital
porterBeckam	victoria	porterD	David	Beckam	porter	porter	Orthopedic	Princeton-Plainsboro Teaching Hospital

Εικόνα 6.1 :Πίνακας Χρηστών Συστήματος (Users) μετά την προσθήκη και του τραυματιοφορέα

Στη συνέχεια, εισάγονται στον πίνακα Γεγονότων(Events) τα γεγονότα που μπορεί να δημιουργήσει ο συγκεκριμένος ρόλος. Το μόνο γεγονός που μπορεί προς το παρόν να δημιουργήσει ο τραυματιοφορέας είναι η ειδοποίηση του ακτινολόγου και του γιατρού ότι υπάρχει κάποια καθυστέρηση στη μεταφορά του ασθενή. Ο πίνακας γεγονότων έχει λοιπόν μία νέα εγγραφή:

evNumber	evTitle	evRole
17	Problem of patient transportation	porter

Εικόνα 6.2 : Επιτρεπόμενα γεγονότα τραυματιοφορέα από τον πίνακα Γεγονότων

Αφού εισήχθη γεγονός στον πίνακα γεγονότων, πρέπει να γίνουν και οι αντίστοιχες εγγραφές στον πίνακα ενημέρωσης φακέλου και στον πίνακα ενημέρωσης ρόλου ύστερα από την ολοκλήρωση ενός γεγονότος. Στην προκειμένη περίπτωση, δεν ενημερώνεται κάποιο τμήμα του φακέλου μετά το πέρας του συμβάντος, ειδοποιείται όμως ο γιατρός και ο ακτινολόγος με το ανάλογο μήνυμα. Άρα, ο αντίστοιχος πίνακας διαμορφώνεται ως εξής :

evNumber	notRole	evdescription
17	phycisian	Doctor , there is a delay !
17	radio	Radiologist, there is a delay !

Εικόνα 6.3 : Πίνακας Ενημέρωσης Ρόλων για το χρήστη τραυματιοφορέα

Πέρα από τα γεγονότα τα οποία μπορεί να δημιουργήσει ο τραυματιοφορέας, πρέπει να οριστούν και τα τμήματα του φακέλου στα οποία έχει πρόσβαση. Δεν θεωρείται αναγκαίο ο συγκεκριμένος χρήστης να έχει πρόσβαση σε πολλά σημεία του φακέλου. Θεωρείται αρκετό να γνωρίζει τα αναγνωριστικά Δημογραφικά Στοιχεία του ασθενή, το ιστορικό και τη γενετική πληροφορία του, τις πιθανές διαγνώσεις και την τρέχουσα κατάσταση του ασθενούς.

dfID	dfTitle	dfAccess	dfID	dfTitle	dfAccess	dfID	dfTitle	dfAccess
25	Patient	porter	7	History	porter	47	Diagnosis	porter
			17	Genetic_Information	porter	48	Current Situation	porter

(α)

(β)

(γ)

Εικόνα 6.4 : (α) Πίνακας Δημογραφικής Πληροφορίας για τον τραυματιοφορέα

(β) Πίνακας Ιατρικής Ιστορικής Πληροφορίας για τον τραυματιοφορέα

(γ) Πίνακας Ιατρικής για τον τραυματιοφορέα

Τέλος, πρέπει να προστεθούν οι φόρμες συμπλήρωσης και οι έλεγχοι που αφορούν το ρόλο που δημιουργήθηκε. Ο τραυματιοφορέας δεν συμπληρώνει κάποια φόρμα μέχρι στιγμής, οπότε δεν χρειάζεται να προστεθεί κάποια. Πρέπει να οριστούν κομμάτια της λειτουργικότητα όμως, όπως για παράδειγμα ποια λίστα ασθενών βλέπει. Ο τραυματιοφορέας βλέπει τους ασθενείς που είναι στο νοσοκομείο και έχουν απεικονιστικές εξετάσεις που εκκρεμούν. Όπως προαναφέρθηκε, η παραμετρικότητα δεν είναι πλήρης, οπότε σε αυτό το σημείο έρχεται ο προγραμματιστής και κάνει τις απαραίτητες προσθήκες στον κώδικα για να λειτουργήσουν όλα όπως πρέπει.

Με την ολοκλήρωση αυτών των ενεργειών, ο νέος ρόλος και η λειτουργικότητα του έχει προστεθεί στην εφαρμογή. Έτσι λοιπόν, από δω και πέρα ο τραυματιοφορέας αποτελεί κανονικό χρήστη του συστήματος.

6.1.2 Προσθήκη Λειτουργικότητας Γεγονότος

Μία ενδεικτική εισαγωγή γεγονότος παρουσιάστηκε προηγουμένως κατά τη δημιουργία νέου ρόλου, αφού ο ρόλος αυτός συνοδευόταν και από κάποιο επιτρεπόμενο γεγονός. Στην προηγούμενη περίπτωση όμως, δεν υπήρχε κάποια ενημέρωση πίνακα με την ολοκλήρωση του γεγονότος. Σε αυτή την ενότητα θα εξεταστεί η περίπτωση προσθήκης λειτουργικότητας γεγονότος, το οποίο θα προσθέτει και θα ενημερώνει εισαγωγές σε έναν πίνακα στη βάση για στατιστικούς λόγους που θέλει να μελετήσει το Διαχειριστικό Τμήμα του Νοσοκομείου και οι ερευνητές. Και πάλι βέβαια θα έχει να κάνει με την ιατρική φροντίδα του ασθενούς κατά τη νοσηλεία του, αφού αυτή είναι ο άξονας της παρούσας εργασίας.

Έστω λοιπόν ότι μετά την εισαγωγή των τραυματιοφορέων στην εφαρμογή, το τμήμα Διαχείρισης θέλει να ξέρει πόσες καθυστερήσεις μεταφοράς ασθενών συμβαίνουν στο νοσοκομείο. Έτσι, μετά την ειδοποίηση του ακτινολόγου και του γιατρού ότι η μεταφορά του ασθενή θα καθυστερήσει, θα εισάγεται σε έναν πίνακα η ώρα και η ημερομηνία που έγινε αυτό το γεγονός.

Η προσθήκη του γεγονότος μπορεί να υλοποιηθεί από έτοιμο κώδικα ο οποίος έχει γραφτεί για αυτό το σκοπό. Η λειτουργικότητα υποστηρίζει πολλαπλές εντολές sql .Για το σκοπό αυτό, αμέσως μετά την εισαγωγή στον πίνακα καθυστερήσεων γίνεται και ένα update . Και πάλι η παραμετρικότητα δεν είναι πλήρης, οπότε πρέπει να επεξεργαστεί ο προγραμματιστής τον κώδικα έτσι ώστε να καλείται το τμήμα που υλοποιεί τη λειτουργικότητα .

Ακολουθώντας τα παραπάνω, στον πίνακα Ενημέρωσης Πεδίων Φακέλου Γεγονότων προκύπτουν δύο επιπλέον εγγραφές:

evNumber	notData	query	seira
17	TestTable	INSERT INTO TestTable(query, DATETIME) VALUES (...	1
17	TestTable	UPDATE TestTable SET query ='insert done!'	2

Εικόνα 6.5 : Πίνακας Ενημέρωσης Πεδίων Φακέλου Γεγονότων

Παρατηρείται ότι ο πίνακας Ενημέρωσης Πεδίων Φακέλου Γεγονότων έχει δύο επιπλέον πεδία, το query και τη seira. Στο πρώτο εισάγεται το ερώτημα που θα εκτελεστεί όταν συμβεί το γεγονός, ενώ το δεύτερο δείχνει τη σειρά με την οποία θα εκτελεστούν τα ερωτήματα αυτά

καθώς ένα γεγονός μπορεί να έχει παραπάνω από ένα ερωτήματα. Στο συγκεκριμένο συμβάν που προστέθηκε, γίνεται πρώτα η εισαγωγή στο βοηθητικό πίνακα καθυστέρησης TestTable και έπειτα ενημερώνεται ένα από τα πεδία του.

- Βοηθητικός Πίνακας Καθυστέρησης μεταφοράς ασθενών από Τραυματιοφορείς

Ο πίνακας αυτός περιέχει όλες τις καθυστερήσεις μεταφοράς ασθενών από τραυματιοφορείς που συμβαίνουν στο νοσοκομείο. Η πληροφορία αυτή λαμβάνεται και επεξεργάζεται για στατιστικούς σκοπούς. Ο πίνακας αυτός δεν είναι ορατός από τους χρήστες του συστήματος.

Όνομα Πίνακα	Πεδία	Συσχετιζόμενοι Πίνακες	Σύντομη Περιγραφή
TestTable	Id, message, date and time	-	Πίνακας Καθυστέρησης μεταφοράς ασθενών από Τραυματιοφορείς

Πίνακας 6.1: Βοηθητικός Πίνακας Καθυστέρησης μεταφοράς ασθενών από Τραυματιοφορείς

Έπειτα από ενδεικτικές εισαγωγές μέσω της εφαρμογής, ο πίνακας έχει διαμορφωθεί ως εξής :

id	query	dateTime
1	insert done!	2011-09-05 21:18:44
2	insert done!	2011-09-09 21:19:03
3	insert done!	2011-09-19 21:19:47
4	insert done!	2011-09-22 21:20:01
5	insert done!	2011-09-28 21:10:06

Πίνακας 6.6 : Βοηθητικός Πίνακας Καθυστέρησης μεταφοράς ασθενών από Τραυματιοφορείς

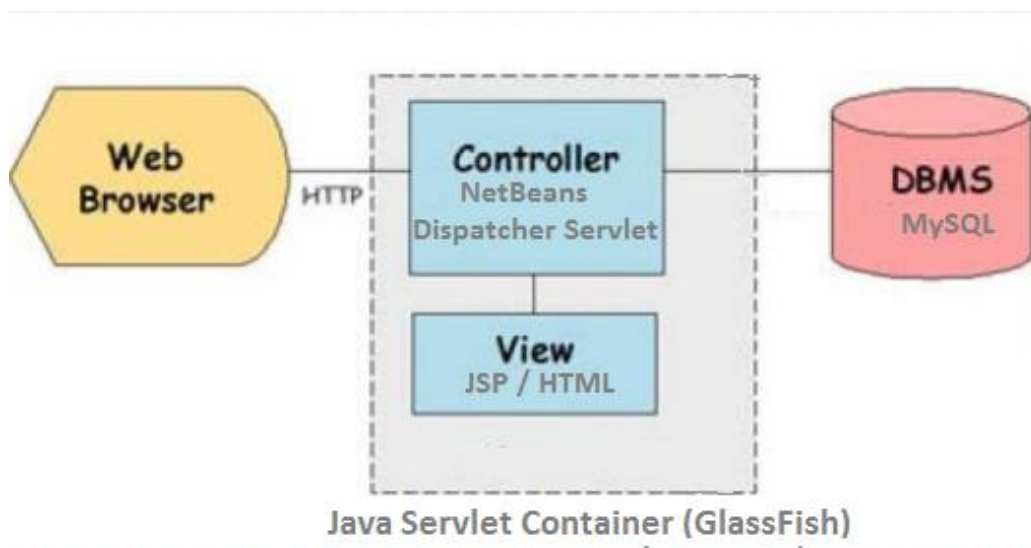
Η παραπάνω προσθήκη λειτουργικότητας είναι δοκιμαστική και χρησιμοποιείται για την ερμηνεία της επεκτασιμότητας και παραμετρικότητας και δεν αποτελεί λειτουργική απαίτηση της εφαρμογής, γι' αυτό και δεν θα προσφέρεται. Μέσα από αυτή την ενότητα και το παράδειγμα αυτό έγινε μία προσπάθεια για την καλύτερη κατανόηση των εννοιών της παραμετρικότητας και της επεκτασιμότητας της εφαρμογής. Αν τελικά προκύψει ανάγκη για προσθήκη γεγονότων, καλό θα ήταν το νοσοκομείο να απευθυνθεί στους υπεύθυνους συντήρησης της εφαρμογής για τα καλύτερα αποτελέσματα.

6.1.3 Προσθήκη Πεδίου στο Φάκελο Ασθενούς

Παραπάνω παρουσιάστηκε η εν μέρει παραμετρικότητα του συστήματος, καθώς η δημιουργία γεγονότων απαιτεί συνήθως ελέγχους και συμπλήρωση φορμών. Πλήρης παραμετρικότητα συναντάται στην περίπτωση προσθήκης κάποιου πεδίου στον φάκελο ασθενούς. Το μόνο που πρέπει να γίνει από το τμήμα διαχείρισης του νοσοκομείου είναι να δημιουργήσει το πεδίο φακέλου δημιουργώντας τον αντίστοιχο πίνακα στη Βάση Δεδομένων και δίνοντας δικαιώματα πρόσβασης σε αυτόν. Σημαντική λεπτομέρεια η συσχέτιση του νέου πίνακα που θα χρησιμοποιηθεί με τον κύριο πίνακα της εφαρμογής, πίνακα Patient, καθώς και με όσους ακόμη πίνακες απαιτείται.

6.2 Υποστηριζόμενη Αρχιτεκτονική

Η γενική αρχιτεκτονική με βάση την οποία έχει αναπτυχθεί η εφαρμογή της παρούσας εργασίας είναι η αρχιτεκτονική τριών επιπέδων. Τα αρχεία της εφαρμογής είναι αποθηκευμένα σε έναν Java Servlet Container, συγκεκριμένα στον Application server Glassfish, ενώ η Βάση Δεδομένων βρίσκεται στο MySQL server. Ανάλογα με τις επιλογές του χρήστη εκτελείται κάθε φορά το ανάλογο jsp αρχείο, το οποίο εκτελεί την εκάστοτε επιλογή του χρήστη. Ο χρήστης μπορεί να χρησιμοποιεί οποιονδήποτε φυλλομετρητή επιθυμεί.



Εικόνα 6.7 : Αρχιτεκτονική Υλοποίησης Εφαρμογής

6.3 Τεχνολογίες και Εργαλεία Υλοποίησης

Σε αυτή την ενότητα αναφέρονται οι τεχνολογίες και τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν στην ανάπτυξη της εφαρμογής. Συγκεκριμένα, για την εφαρμογή χρησιμοποιήθηκε ο συνδυασμός των παρακάτω τεχνολογιών και εργαλείων:

- *Για το επίπεδο Παρουσίασης:* Για το σχεδιασμό των σελίδων και τον τρόπο παρουσίασης τους χρησιμοποιήθηκαν οι γλώσσες προγραμματισμού HTML και JavaScript, μέσω του εργαλείου Microsoft Web 4.
 - *Για το επίπεδο Υπηρεσιών:* Για τη λειτουργικότητα της εφαρμογής χρησιμοποιήθηκαν οι γλώσσες προγραμματισμού Java και Sql, μέσω του εργαλείου Net Beans IDE 7.0.1, που υποστηρίζει και τις δύο γλώσσες. Προτιμήθηκε η τελευταία έκδοση του προγράμματος, επειδή προσφέρει περισσότερες επιλογές, όπως για παράδειγμα σε αντίθεση με την 6.8 δεν χρειάζεται να «κατεβάσει» ο προγραμματιστής τον MySQL connector, αλλά προσφέρεται connector μέσα από τη βάση.
 - *Για το επίπεδο Αποθήκευσης :* MSQl. Η διαχείρισή της στο δίκτυο έγινε μέσω του ελεύθερου λογισμικού ανοιχτού κώδικα PHP MyAdmin, που υποστηρίζει 47 γλώσσες μεταξύ των οποίων και τα Ελληνικά. Η MySQL προτιμήθηκε για λόγους :
- **Χαμηλού κόστους :** Είναι διαθέσιμη δωρεάν , με άδεια ανοικτού κώδικα (Open Source) ή με χαμηλό κόστος , αν απαιτείται εμπορική άδεια για κάποια εφαρμογή.
 - **Απόδοσης :** Είναι χωρίς αμφιβολία γρήγορη. Πολλές δοκιμές δείχνουν ότι είναι αρκετά πιο γρήγορη από τον ανταγωνισμό.
 - **Ευκολία Χρήσης :** Οι περισσότερες μοντέρνες βάσεις δεδομένων χρησιμοποιούν SQL.
 - **Μεταφερσιμότητας :** Μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε πολλά διαφορετικά συστήματα Unix , Microsoft Windows .

Η εφαρμογή καλείται και από κινητή συσκευή. Το γεγονός αυτό προσθέτει επιπλέον ένα εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε. Το εργαλείο είναι ο android emulator για τις δοκιμές χρήσης της εφαρμογής μέσα από κινητή συσκευή. Ο android emulator μπορεί να εγκατασταθεί στον υπολογιστή του προγραμματιστή είτε μέσω του Net Beans είτε και απευθείας. Περισσότερες πληροφορίες στο <http://developer.android.com/index.html>.

6.4 Παρεχόμενη Λειτουργικότητα Πιλοτικού Συστήματος

Στα προηγούμενα κεφάλαια αναφέρθηκε η γενικότερη λειτουργικότητα μιας web εφαρμογής, όπως για παράδειγμα η εύκολη πλοήγηση μέσα σε αυτή. Στην ενότητα αυτή παρουσιάζονται οι λειτουργικές απαιτήσεις χρηστών για τη συγκεκριμένη εφαρμογή που υλοποιήθηκε. Έτσι, η εφαρμογή της παρούσας εργασίας εξασφαλίζει για όλους τους χρήστες της:

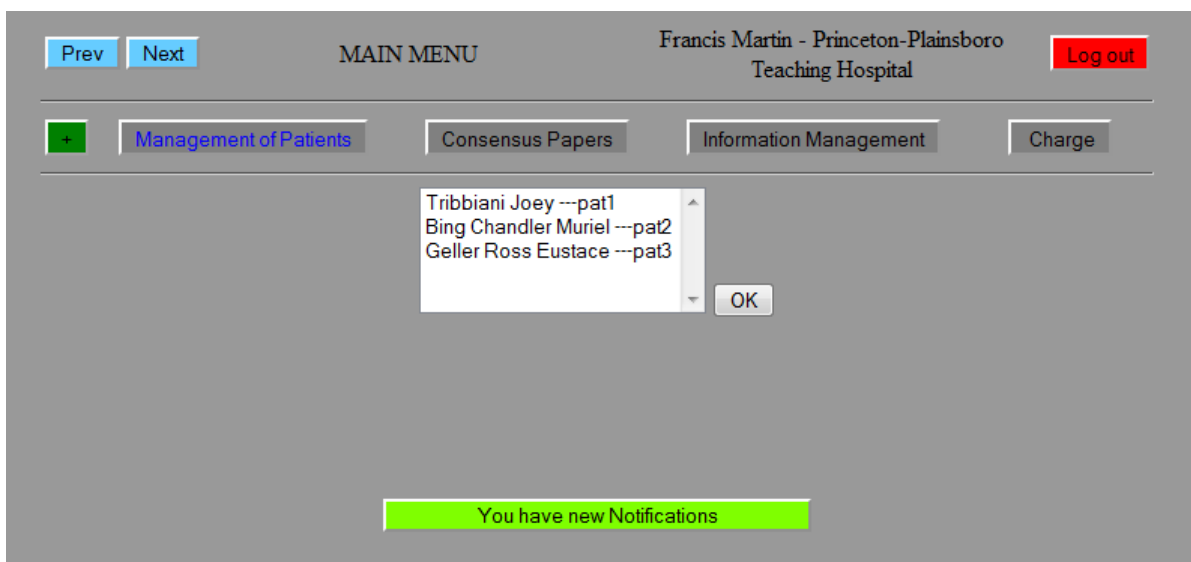
- Εισαγωγή στην εφαρμογή
- Πλοήγηση στην εφαρμογή
- Προβολή Ειδοποιήσεων ρόλου
- Επιλογή συγκεκριμένου ασθενούς και δημιουργία επιτρεπόμενων συμβάντων γι αυτόν
- Προβολή Ειδοποιήσεων ρόλου για συγκεκριμένο ασθενή
- Εμφάνιση τμημάτων φακέλου στα οποία του επιτρέπεται η πρόσβαση
- Αποσύνδεση από την εφαρμογή

6.4.1 Παρεχόμενη Λειτουργικότητα ανά Κατηγορία Χρηστών

Η λειτουργικότητα που περιγράφηκε παραπάνω τροποποιείται με βάση το ρόλο του χρήστη κυρίως στα γεγονότα που μπορεί να δημιουργήσει ο ρόλος αυτός και στα τμήματα του φακέλου που μπορεί να δει.

6.4.1.1 Παρεχόμενη Λειτουργικότητα Διοικητικού Υπαλλήλου

Ξεκινώντας με τον υπάλληλο διοικητικού τμήματος και παρατηρώντας την αρχική του σελίδα, η λειτουργικότητα που του προσφέρεται είναι κυρίως οικονομικής και διοικητικής φύσεως. Όσον αφορά τη συμμετοχή του στην ιατρική φροντίδα του ασθενούς είναι σχεδόν ανύπαρκτη, εκτός αν εξαιρεθεί το γεγονός ότι ξεκινά τη νοσηλεία του ασθενούς. Στην παρακάτω εικόνα φαίνεται η αρχική του οθόνη.



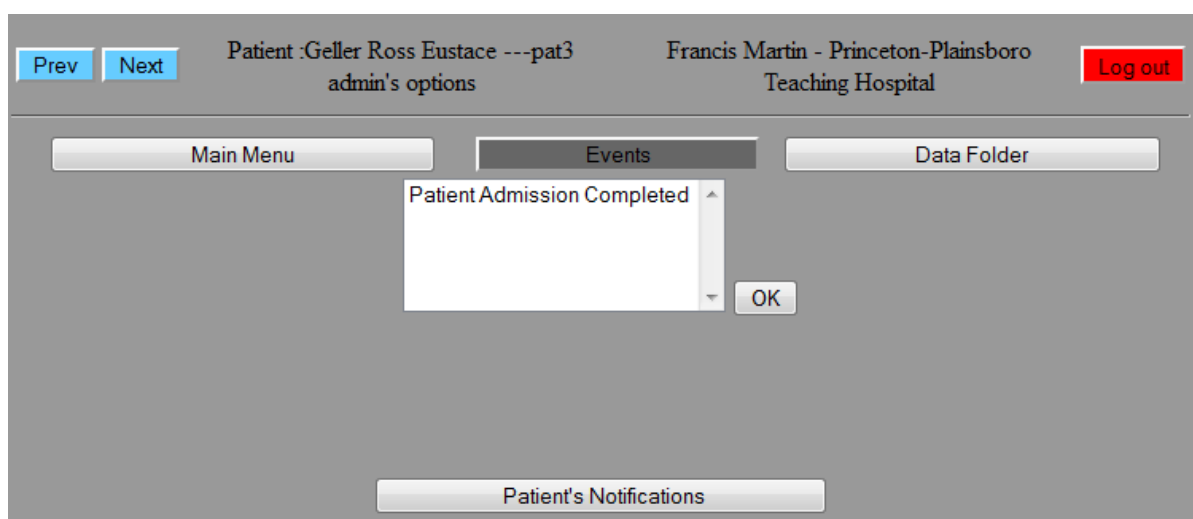
Εικόνα 6.8 : Αρχική οθόνη Διοικητικού Υπαλλήλου

Όπως ήταν αναμενόμενο, στο πάνω μέρος της οθόνης υπάρχουν τα δύο μενού που έχουν περιγραφεί. Το μενού πλοήγησης είναι ίδιο για κάθε ρόλο ενώ το μενού επιλογών διαφοροποιείται ανάλογα με το ρόλο του χρήστη. Στην περίπτωση του διοικητικού υπαλλήλου, ο χρήστης μπορεί να δει και να επεξεργαστεί τη διαχειριστική πληροφορία του ασθενή, τα διάφορα έγγραφα συναίνεσης και τη χρέωση. Μπορεί επίσης να προσθέσει νέο ασθενή επιλέγοντας το πράσινο κουμπί με την ένδειξη « + ».

Η παρούσα εργασία ασχολείται με την ιατρική φροντίδα του ασθενούς και κυρίως κατά τη διάρκεια νοσηλείας του. Γι αυτόν το λόγο, οι παραπάνω επιλογές από το μενού είναι ανενεργές, σε αντίθεση με τη Διαχείριση Ασθενούς (Management of Patients) η οποία είναι ενεργή (γι αυτό είναι με μπλε γράμματα) και αποτελεί την έναρξη της διαδικασίας νοσηλείας του ασθενή.

Ο διοικητικός υπάλληλος έχει τη δυνατότητα επιπλέον να δει κάποιες ειδοποιήσεις (Notifications) που πρέπει να λάβει. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω του πράσινου κουμπιού που γράφει “You have new Notifications”. Όσο υπάρχουν ειδοποιήσεις που δεν έχουν τσεκαριστεί, το κουμπί αυτό θα παραμένει πράσινο. Αν έχουν επισημανθεί ως αναγνωσμένες όλες οι ειδοποιήσεις ή έχουν διαγραφεί, το κουμπί είναι γκρι και το μήνυμα πάνω του αλλάζει σε “Notifications”. Οι ειδοποιήσεις αυτές αφορούν κυρίως ασθενείς για τους οποίους γίνεται αίτηση για εξιτήριο.

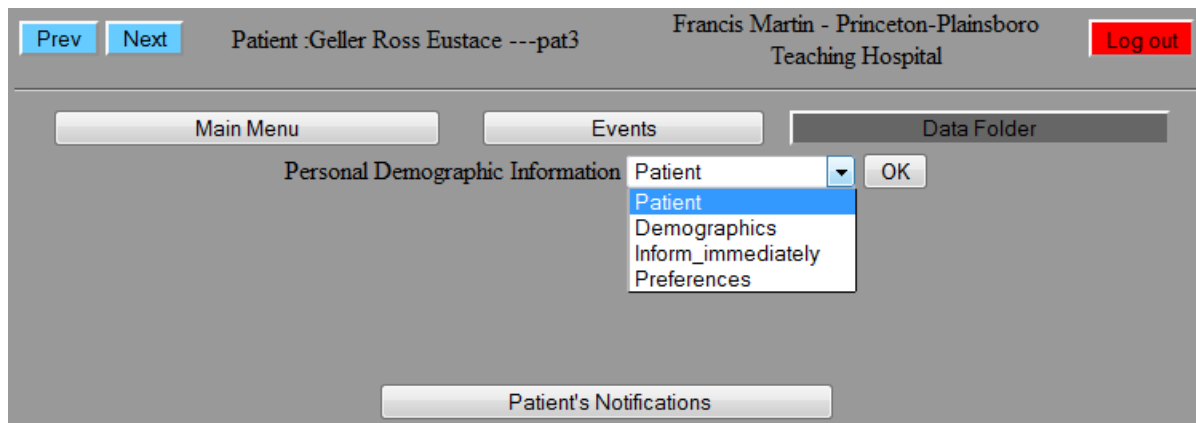
Στην αρχική του σελίδα εμφανίζεται μία λίστα ονομάτων και κωδικών. Στη λίστα αυτή εμφανίζονται όλοι οι ασθενείς που έχουν νοσηλευτεί έστω μία φορά στην κλινική. Επιλέγοντας τον ασθενή που επιθυμεί και πατώντας “OK” θα μεταβεί στην επόμενη σελίδα.



Εικόνα 6.9 : Λειτουργικότητα Διοικητικού Υπαλλήλου μέσα από την οθόνη Επιλογών

Η σελίδα αυτή περιέχει τον πίνακα των γεγονότων που μπορεί να προκαλέσει ο συγκεκριμένος ρόλος. Προς το παρόν ο ρόλος αυτός μπορεί να προκαλέσει τη δημιουργία ενός μόνο συμβάντος, που είναι η εισαγωγή ασθενούς στο συγκεκριμένο νοσοκομείο. Ένα τέτοιο σενάριο θα παρουσιαστεί στις επόμενες σελίδες. Σε αυτή τη σελίδα υπάρχει επίσης ένα παρόμοιο κουμπί με το κουμπί των ενημερώσεων στην αρχική σελίδα, με τη διαφορά ότι τώρα τα γεγονότα αφορούν συγκεκριμένο ασθενή, αυτόν που επιλέχτηκε στην αρχική οθόνη. Αν ο χρήστης

επιλέξει να δει το φάκελο του ασθενή, επιλέγοντας το “Data Folder”, μεταβαίνει στην αντίστοιχη σελίδα.



Εικόνα 6.10 : Λειτουργικότητα Διοικητικού Υπαλλήλου μέσα από την οθόνη Εμφάνισης Φακέλου

Στην οθόνη αυτή εμφανίζονται στο χρήστη μόνο τα τμήματα του φακέλου στα οποία έχει πρόσβαση, αυτά δηλαδή που αφορούν τη προσωπική δημογραφική πληροφορία του ασθενή.

Άρα, συνοπτικά η παρεχόμενη λειτουργικότητα για τον υπάλληλο Διοικητικού Τμήματος στην Ιατρική Φροντίδα του ασθενούς είναι η παρεχόμενη λειτουργικότητα της εφαρμογής, όπου προς το παρόν τα προσφερόμενα συμβάντα είναι:

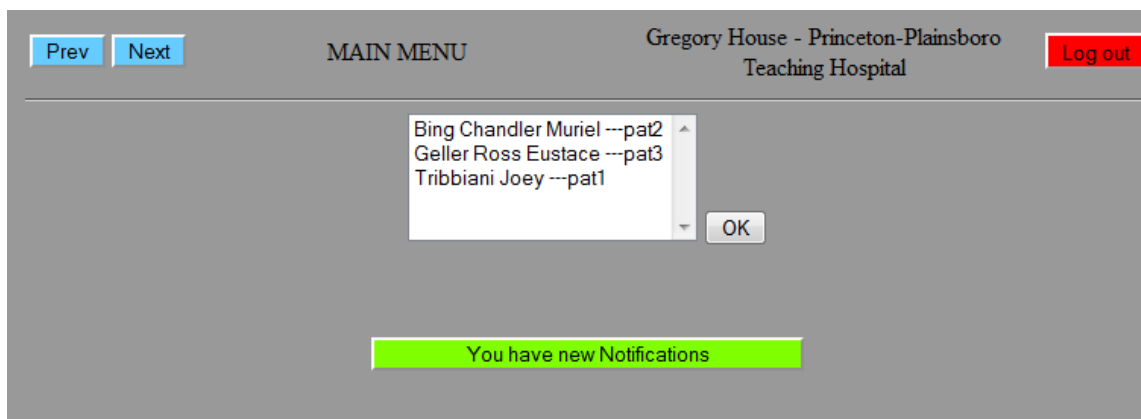
- Patient Admission Completed (Εισαγωγή Ασθενούς)

Ενώ από το φάκελο ασθενούς έχει πρόσβαση στα παρακάτω τμήματά του :

- Patient (Κύρια χαρακτηριστικά αναγνώρισης ασθενούς)
- Demographics (Επιπλέον Δημογραφικά Στοιχεία Ασθενούς)
- Inform immediately (Στοιχεία ατόμου άμεσης ενημέρωσης)
- Preferences (Προτιμήσεις Ασθενούς)

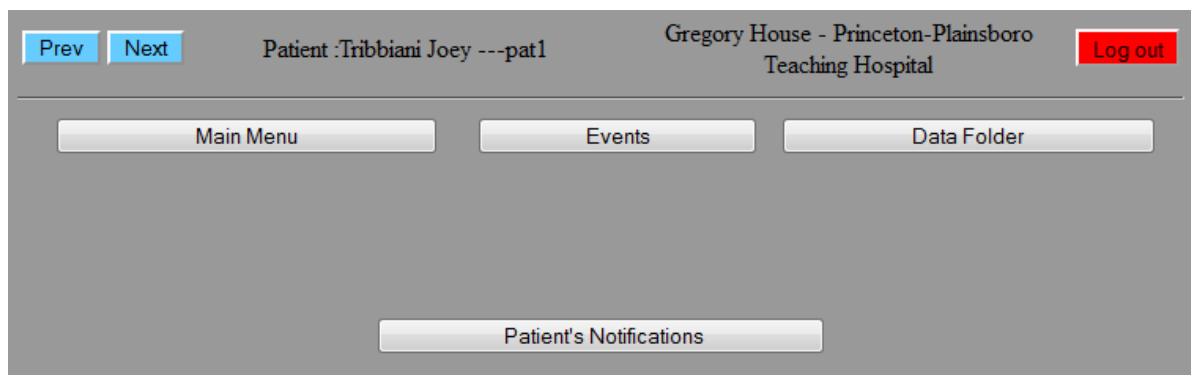
6.4.1.2 Παρεχόμενη Λειτουργικότητα Ιατρικού Προσωπικού

Συνεχίζοντας με το ιατρικό προσωπικό, παρατηρείται ξανά η πρώτη «σειρά» της οθόνης, που αποτελείται από το μενού πλοήγησης και τις πληροφορίες του χρήστη. Και σε αυτή την περίπτωση ο ρόλος έχει τη δυνατότητα να δει τις ειδοποιήσεις που τον αφορούν. Η λίστα ατόμων που εμφανίζεται στο γιατρό εμφανίζει μόνο όσους ασθενείς νοσηλεύονται εκείνη τη στιγμή στη νοσοκομειακή κλινική.



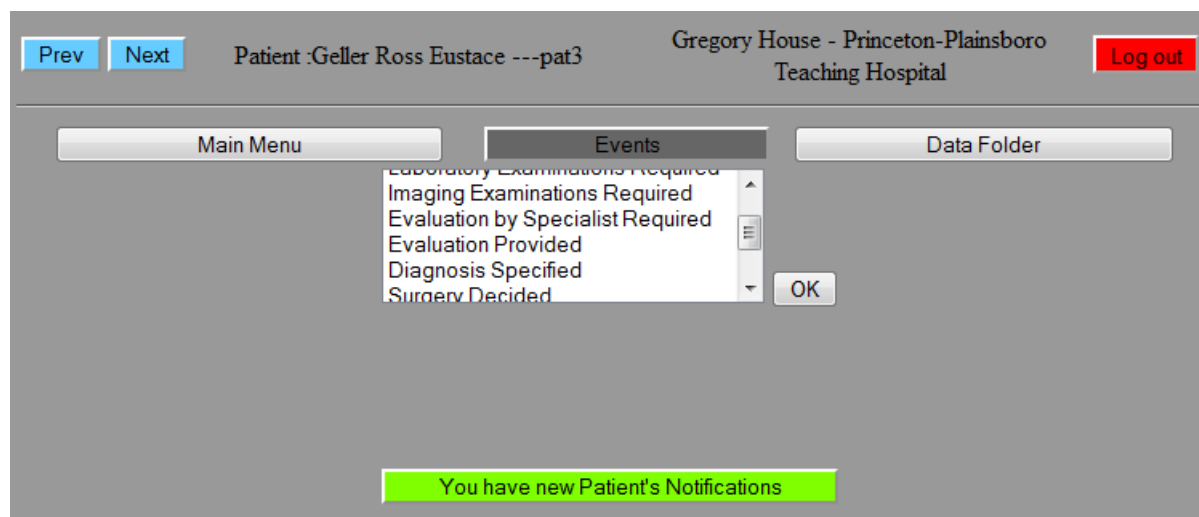
Εικόνα 6.11 : Αρχική οθόνη Ιατρικού Προσωπικού

Όταν ο γιατρός επιλέξει ασθενή και πατήσει το κουμπί «OK» εμφανίζεται σε αυτόν το μενού επιλογών που του παρέχει τη δυνατότητα δημιουργίας συμβάντων για το συγκεκριμένο ασθενή και εμφάνισης όλων των πεδίων του φακέλου του. Επίσης, μπορεί να δει τις ειδοποιήσεις που αφορούν το συγκεκριμένο ασθενή. Η οθόνη αυτή είναι κοινή για όλους τους χρήστες που εμπλέκονται άμεσα στην ιατρική φροντίδα του ασθενή κατά τη διαδικασία νοσηλείας του.



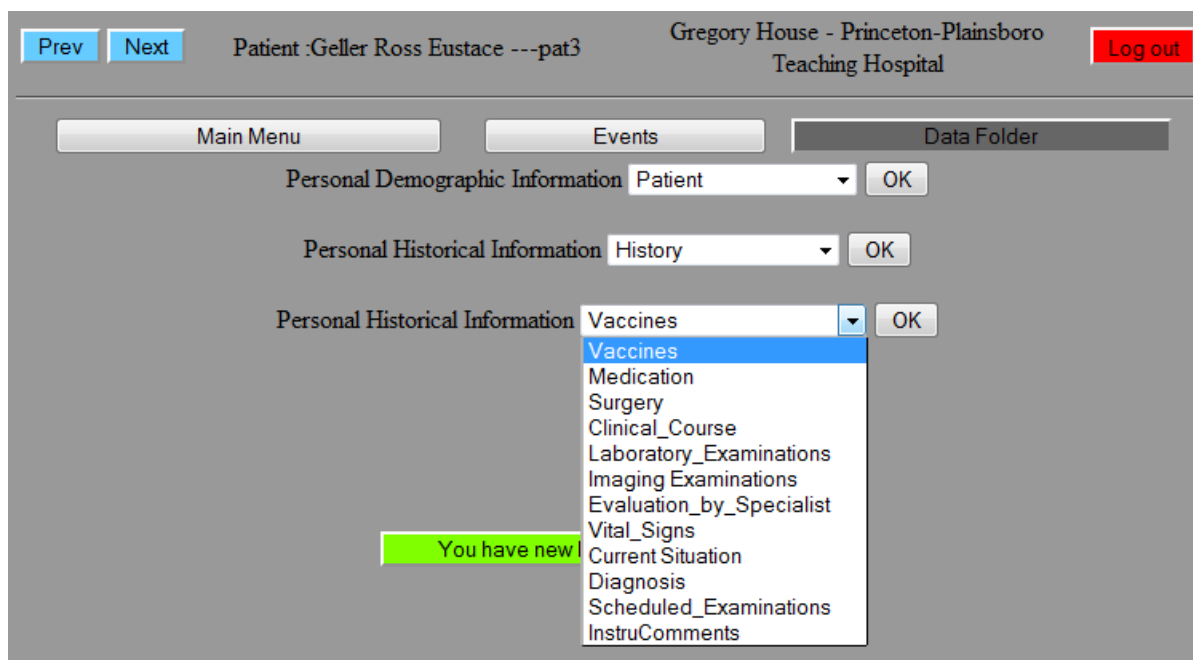
Εικόνα 6.12 : Οθόνη Επιλογών

Αν ο χρήστης, σε αυτή την περίπτωση ο γιατρός, επιλέξει τη δημιουργία γεγονότος, μέσω του “Events”, εμφανίζεται σε αυτόν μία λίστα από επιτρεπόμενα γεγονότα. Η λίστα αυτή φαίνεται στην εικόνα παρακάτω:



Εικόνα 6.13 : Λειτουργικότητα Ιατρικού Προσωπικού μέσα από την οθόνη Επιλογής Γεγονότων

Αν ο γιατρός επιλέξει την εμφάνιση του φακέλου ασθενούς, μέσω του “Data Folder”, εμφανίζονται σε αυτόν όλα τα τμήματα του φακέλου, καθώς έχει καθολική πρόσβαση στο φάκελο του ασθενή.



Εικόνα 6.14 : Πλήρης πρόσβαση στο φάκελο ασθενούς

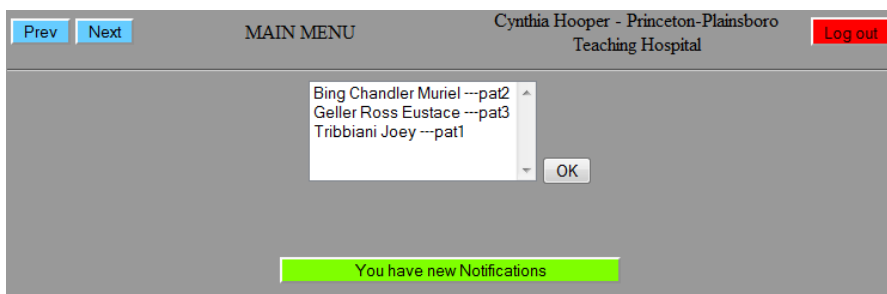
Άρα, συνοπτικά η παρεχόμενη λειτουργικότητα για το Ιατρικό Προσωπικό στην Ιατρική Φροντίδα του ασθενούς είναι η παρεχόμενη λειτουργικότητα της εφαρμογής, όπου προς το παρόν τα προσφερόμενα συμβάντα είναι:

- Clinical Examination Required (Απαιτείται Κλινική Εξέταση)
- Laboratory Examinations Required (Απαιτούνται Εργαστηριακές Εξετάσεις)
- Imaging Examinations Required (Απαιτούνται Απεικονιστικές Εξετάσεις)
- Evaluation by Specialist Required (Απαιτείται γνώμη Ειδικού)
- Evaluation Provided (Γνωμάτευση Ειδικού)
- Diagnosis Specified (Συγκεκριμενοποιήθηκε Διάγνωση)
- Surgery Decided (Απαιτείται Χειρουργική Επέμβαση)
- Instructions (Οδηγίες)
- No Further Hospitalization Required (Αίτηση Εξιτηρίου)

Ενώ έχει πρόσβαση σε όλο το φάκελο ασθενούς.

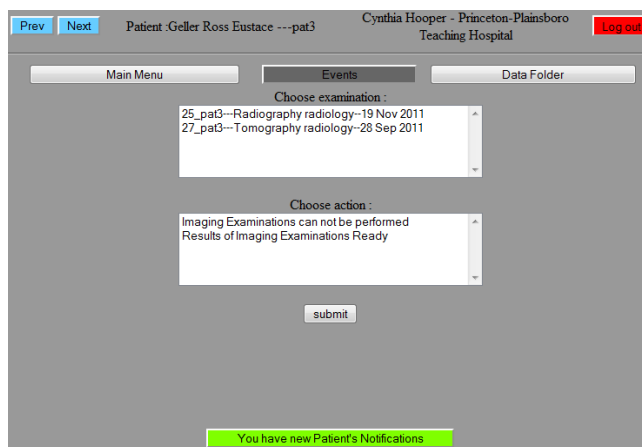
6.4.1.3 Παρεχόμενη Λειτουργικότητα Υπεύθυνων Εργαστηρίων

Και στην περίπτωση αυτών των ρόλων παρατηρείται ξανά η πρώτη «σειρά» της οθόνης, που αποτελείται από το μενού πλοήγησης και τις πληροφορίες του χρήστη. Και πάλι ο ρόλος έχει τη δυνατότητα να δει τις ειδοποιήσεις που τον αφορούν. Η λίστα ατόμων που εμφανίζεται στο χρήστη, εμφανίζει μόνο τους ασθενείς για τους οποίους υπάρχει εξέταση που εκκρεμεί ανεξαρτήτως από το αν νοσηλεύονται ή όχι στην κλινική τη δεδομένη στιγμή. Για παράδειγμα, τη δεδομένη στιγμή που έγινε λήψη της οθόνης ο Tribbiani Joey έχει πάρει εξιτήριο. Αυτό σημαίνει ότι ο συγκεκριμένος ασθενής μπορούσε να επιστρέψει σπίτι του και είτε να έρθει να πραγματοποιήσει κάποια επαναληπτική εξέταση την ημερομηνία που έχει οριστεί, είτε έχει κάνει στο παρελθόν την εξέταση και τώρα θα περαστούν τα αποτελέσματα.



Εικόνα 6.15 : Αρχική οθόνη Υπεύθυνων Εργαστηρίων

Αν ο χρήστης, έστω ακτινολόγος, επιλέξει έναν ασθενή και θέλει να πραγματοποιήσει κάποιο γεγονός για αυτόν, εμφανίζεται σε αυτόν η παρακάτω οθόνη :



Εικόνα 6.16 : Λειτουργικότητα Υπεύθυνου Εργαστηρίου (Ακτινολόγου) μέσα από την οθόνη Επιλογής Γεγονότων

Η οθόνη αυτή διαφέρει από τις αντίστοιχες οθόνες των άλλων ρόλων. Σε αυτήν, ο χρήστης δεν επιλέγει μόνο το γεγονός το οποίο θέλει να πραγματοποιήσει, αλλά επιλέγει και την εξέταση στην οποία αναφέρεται. Για το λόγο αυτό, εμφανίζονται δύο λίστες. Πρώτα, η λίστα εξετάσεων που εκκρεμούν για το συγκεκριμένο ασθενή που έχει επιλέξει κι έπειτα η λίστα γεγονότων που μπορεί να πραγματοποιήσει ο χρήστης.

Η πρόσβαση στα τμήματα του φακέλου είναι η ίδια με αυτή του Ιατρικού Προσωπικού (Εικόνα 6.6), καθώς οι Υπεύθυνοι Εργαστηρίων θα πρέπει να γνωρίζουν τα πάντα για έναν ασθενή πριν προβούν σε κάποιου είδους εξέταση που μπορεί να τους βλάψει. Για παράδειγμα, ένας ακτινολόγος θα πρέπει να γνωρίζει ότι ο ασθενής έχει υποβληθεί σε χειρουργική επέμβαση όπου αντιμετωπίστηκε ένα κάταγμα με την προσθήκη λάμας σε συγκεκριμένο σημείο και δεν μπορεί να κάνει μαγνητική στο άτομο αυτό. Σε μελλοντικές εκδόσεις της εφαρμογής, ο γιατρός δεν θα μπορεί καν να δώσει εντολή για μία τέτοια ενέργεια μέσω αυτοματοποιημένων ελέγχων.

Άρα, συνοπτικά η παρεχόμενη λειτουργικότητα για τους Υπεύθυνους Εργαστηρίων στην Ιατρική Φροντίδα του ασθενούς είναι η παρεχόμενη λειτουργικότητα της εφαρμογής, όπου προς το παρόν τα προσφερόμενα συμβάντα είναι :

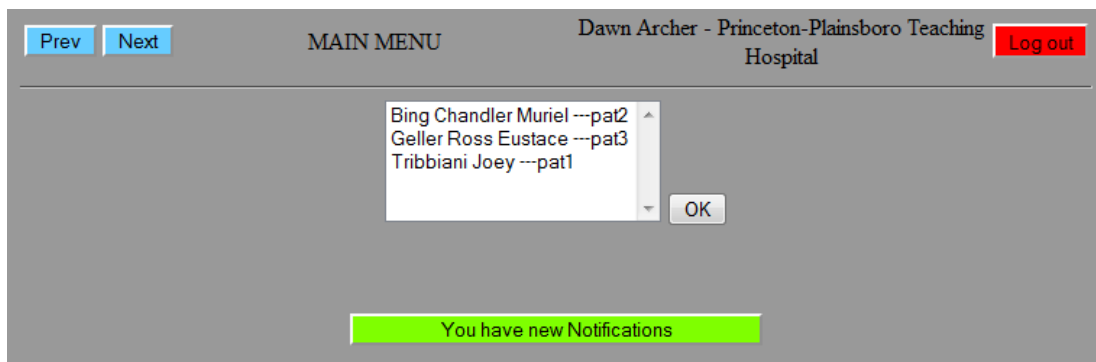
- Laboratory / Imaging Examinations cannot be performed (Πρόβλημα Διεξαγωγής Εξέτασης)

- Results of Laboratory / Imaging Examinations Ready (Ετοιμα αποτελέσματα εξέτασης)

Ενώ έχει πρόσβαση σε όλο το φάκελο ασθενούς.

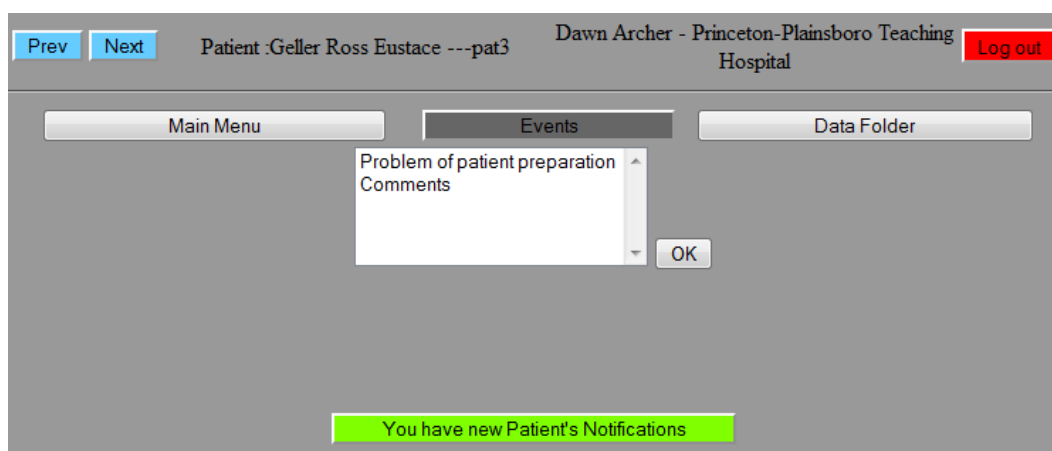
6.4.1.4 Παρεχόμενη Λειτουργικότητα Νοσηλευτικού Προσωπικού

Και σε αυτήν την περίπτωση χρηστών παρατηρείται ξανά η πρώτη «σειρά» της οθόνης, που αποτελείται από το μενού πλοήγησης και τις πληροφορίες του χρήστη. Και πάλι ο ρόλος έχει τη δυνατότητα να δει τις ειδοποιήσεις που τον αφορούν. Η λίστα ατόμων που εμφανίζεται στο νοσηλευτικό προσωπικό εμφανίζει μόνο όσους ασθενείς νοσηλεύονται εκείνη τη στιγμή στην κλινική.



Εικόνα 6.17 : Αρχική οθόνη Νοσηλευτικού Προσωπικού

Αν ο χρήστης, δηλαδή κάποιος νοσηλευτής ή νοσηλεύτρια, επιλέξει έναν ασθενή και θέλει να πραγματοποιήσει κάποιο γεγονός γι αυτόν, εμφανίζεται σε αυτόν η παρακάτω οθόνη:



Εικόνα 6.18 : Λειτουργικότητα Νοσηλευτικού Προσωπικού μέσα από την οθόνη Επιλογής Γεγονότων

Η πρόσβαση στα τμήματα του φακέλου είναι η ίδια με αυτή του Ιατρικού Προσωπικού (Εικόνα 6.6), καθώς το Νοσηλευτικό Προσωπικό είναι εκείνο που είναι υπεύθυνο για τη φροντίδα του ασθενή κατά τη διαδικασία νοσηλείας του στο νοσοκομείο. Αυτό του χορηγεί τα φάρμακα, αυτό του μετρά τα ζωτικά σήματα, αυτό το προσέχει τόσο κατά τη διάρκεια της μέρας όσο και της νύχτας όταν ο γιατρός απουσιάζει. Για τους λόγους αυτούς, το νοσηλευτικό προσωπικό θα πρέπει να είναι ενήμερο για το φάκελο του ασθενούς για την καλύτερη φροντίδα και τη ταχύτερη ανάρρωση του ασθενή.

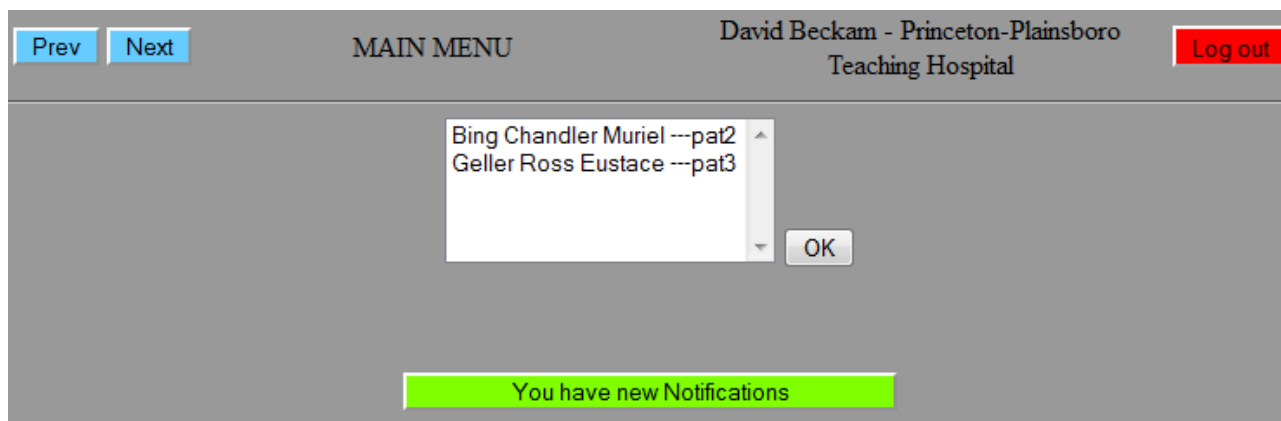
Άρα, συνοπτικά η παρεχόμενη λειτουργικότητα για τους Υπεύθυνους Εργαστηρίων στην Ιατρική Φροντίδα του ασθενούς είναι η παρεχόμενη λειτουργικότητα της εφαρμογής, όπου προς το παρόν τα προσφερόμενα συμβάντα είναι :

- Problem of Patient Preparation (Πρόβλημα προετοιμασίας ασθενούς)
- Comments(Σχόλια - Παρατηρήσεις)

Ενώ έχει πρόσβαση σε όλο το φάκελο ασθενούς.

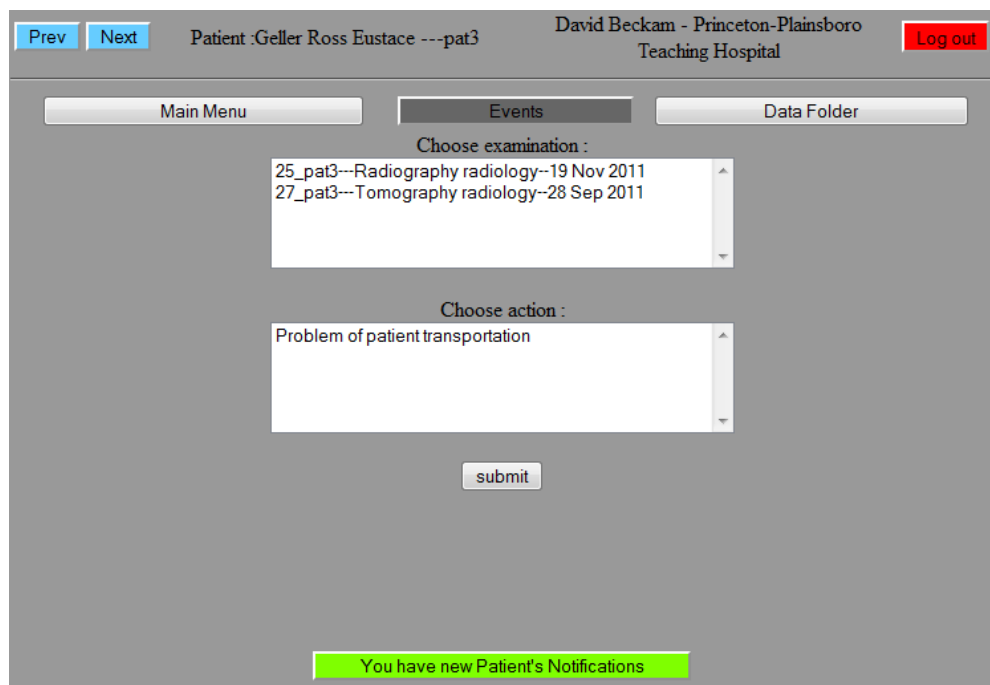
6.4.1.5 Παρεχόμενη Λειτουργικότητα Τραυματιοφορέα

Ο τραυματιοφορέας αποτελεί πλέον κανονικό χρήστη στον οποίο παρέχεται λειτουργικότητα. Ακόμη και στην περίπτωση του, που αν και δεν παρέχεται μεγάλη λειτουργικότητα συναντάται ξανά η πρώτη «σειρά» της οθόνης, όπου αποτελείται από το μενού πλοήγησης και τις πληροφορίες του χρήστη. Και πάλι ο ρόλος έχει τη δυνατότητα να δει τις ειδοποιήσεις που τον αφορούν. Οι ειδοποιήσεις αυτές έχουν αν κάνουν με τη μεταφορά ασθενών στους οποίους έχει προγραμματιστεί κάποια απεικονιστική εξέταση ή κάποια χειρουργική επέμβαση. Η λίστα ατόμων που εμφανίζεται στο χρήστη εμφανίζει τους ασθενείς για τους οποίους υπάρχει εξέταση που εκκρεμεί και βρίσκονται στην κλινική τη δεδομένη στιγμή.



Εικόνα 6.19 : Αρχική Σελίδα Τραυματιοφορέα

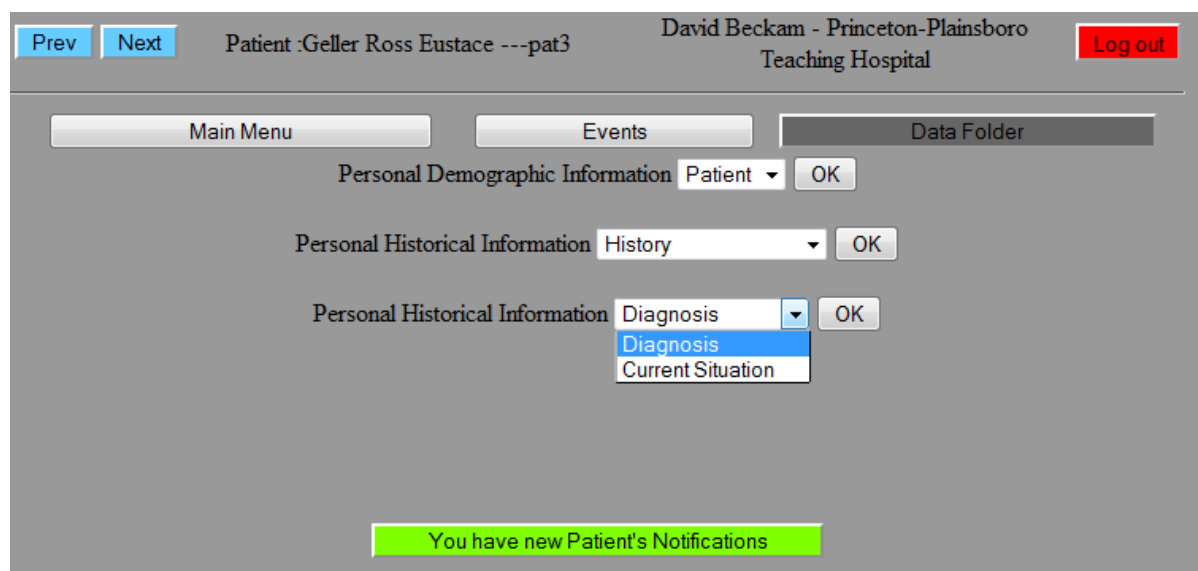
Αν συγκριθεί η συγκεκριμένη οθόνη με την αρχική οθόνη του ακτινολόγου (Εικόνα 6.15), παρατηρείται ότι σε αυτή λείπει ο Tribbiani Joey που δεν νοσηλεύεται στο νοσοκομείο τη συγκεκριμένη στιγμή. Μπορεί ο Tribbiani να έχει εξετάσεις που εκκρεμούν, στον τραυματιοφορέα όμως, εμφανίζονται μόνο οι ασθενείς οι οποίοι νοσηλεύονται στην κλινική και πρέπει να μεταφερθούν. Αν ο τραυματιοφορέας επιλέξει έναν ασθενή, πατήσει «OK» και θελήσει να πραγματοποιήσει κάποιο γεγονός, εμφανίζεται σε αυτόν η παρακάτω οθόνη:



Εικόνα 6.20 : Λειτουργικότητα Τραυματιοφορέα μέσα από την οθόνη Επιλογής Γεγονότων

Συγκρίνοντας και πάλι την οθόνη με την αντίστοιχη του ακτινολόγου (Εικόνα 7.16), παρατηρείται ότι είναι ίδιες. Και εδώ εμφανίζονται δύο λίστες, τόσο για την επιλογή γεγονότος όσο και για την επιλογή συμβάντος.

Αν ο τραυματιοφορέας επιλέξει την εμφάνιση του φακέλου ασθενούς, μέσω του “Data Folder”, εμφανίζεται σε αυτόν η παρακάτω οθόνη:



Εικόνα 6.21 : Λειτουργικότητα Τραυματιοφορέα μέσα από την οθόνη Εμφάνισης Φακέλου

Ο τραυματιοφορέας έχει πρόσβαση στα τμήματα του φακέλου που θα επιλέξει είτε η πολιτική του νοσοκομείου είτε ο θεράπων γιατρός του ασθενή. Στη συγκεκριμένη υλοποίηση η πρόσβαση αποφασίζεται από την πολιτική του νοσοκομείου και δίνεται κατά τη δημιουργία του ρόλου.

Άρα, συνοπτικά η παρεχόμενη λειτουργικότητα για τους Τραυματιοφορείς στην Ιατρική Φροντίδα του ασθενούς είναι η παρεχόμενη λειτουργικότητα της εφαρμογής, όπου προς το παρόν τα προσφερόμενα συμβάντα είναι:

- Problem of Patient Transportation (Πρόβλημα μεταφοράς ασθενούς)

Ενώ από το φάκελο ασθενούς έχει πρόσβαση στα παρακάτω τμήματά του :

- Patient (Κύρια χαρακτηριστικά αναγνώρισης ασθενούς)
- History (Ιστορικό Ασθενούς)
- Genetic Information (Γενετική Πληροφορία)
- Diagnosis (Διάγνωση)
- Current Situation (Τρέχουσα Κατάσταση)

6. 5 Κλήση εφαρμογής από κινητή συσκευή

Σε προηγούμενο κεφάλαιο έγινε αναφορά στο περιβάλλον λειτουργίας της εφαρμογής και τις σχεδιαστικές αρχές που ακολουθήθηκαν, ώστε να επιτυγχάνεται πάντοτε ταχύτητα, απόδοση και αξιοπιστία σε συνδυασμό με την ευχρηστία του συστήματος ανεξαρτήτως του client που εκτελεί την web εφαρμογή. Στο ίδιο κεφάλαιο αναφέρθηκε επίσης ότι για λόγους ευκολίας η εφαρμογή μπορεί να καλείται τόσο από επιτραπέζιους υπολογιστές και laptops, όσο και από μικρότερες κινητές συσκευές όπως palmtops, κινητά τηλέφωνα και tablets.

Οι λόγοι για τους οποίους επιθυμείται μία τέτοια κλήση εφαρμογής έχουν αναλυθεί διεξοδικά και έχουν γίνει πλέον κατανοητοί. Το ερώτημα που τίθεται είναι ποιες σχεδιαστικές οδηγίες πρέπει να τηρηθούν ώστε να επιτευχθούν τα επιθυμητά χαρακτηριστικά ευχρηστίας μέσω ενός περιβάλλοντος κινητής συσκευής στο οποίο η ευχρηστία είναι ένας δύσκολος σχετικά αλλά εξαιρετικά σημαντικός τομέας.

Παρακάτω παρουσιάζονται οι πιο πλήρεις γενικές αρχές, που αποτελούν κανόνες για τη δημιουργία, ανάπτυξη και κλήση web εφαρμογών μέσω κινητών συσκευών, όπως τις αποτύπωσε ο Brian Fling, (2009) και επεξηγείται τι κινήσεις έγιναν στην εφαρμογή της παρούσας εργασίας προς αυτές τις κατευθύνσεις :

- *Ιστοσελίδες οι οποίες χρησιμοποιούν πολλούς πίνακες, εικόνες και γενικότερα έχουν έντονο και «φορτωμένο» γραφικό περιβάλλον δεν θα φαίνονται καλά μέσω μιας κινητής συσκευής.*

Για το λόγο αυτό, έχει αναφερθεί άλλωστε, η εφαρμογή χρησιμοποιεί ένα απλό, αλλά κατανοητό και πλήρως λειτουργικό γραφικό περιβάλλον. Όχι απλά έχουν αποφευχθεί οι εικόνες, αλλά δεν υπάρχει καμία, όπως δεν υπάρχει και κάποιο περιττό στοιχείο που θα καθυστέρουσε τις σελίδες να φορτωθούν ή θα τις εμφάνιζε αλλοιωμένες μέσα από την οθόνη του κινητού τηλεφώνου.

- *Η ιστοσελίδα πρέπει να χρησιμοποιεί CSS για τη διάταξη για να εξασφαλιστεί η μέγιστη δυνατή συμβατότητα.*

Η εφαρμογή χρησιμοποιεί συγκεκριμένα styles για να παρουσιάσει τις δυνατότητες που προσφέρει στο χρήστη μέσω των επιλογών που του παρέχει, εμφανίζοντας τα πάντα στην

ίδια θέση και με τον ίδιο τρόπο, ανάλογα και με την λειτουργικότητα που προσφέρεται κάθε φορά.

- *Ο βαθμός δυσκολίας μειώνεται αν η ιστοσελίδα κωδικοποιείται χρησιμοποιώντας είτε XML είτε XHTML, ορίζοντας ως κωδικοποίηση χαρακτήρων την UTF-8.*

Κάθε jsp σελίδα που έχει δημιουργηθεί χρησιμοποιεί αυτή την κωδικοποίηση . Συγκεκριμένα, στην αρχή κάθε σελίδας υπάρχει η συγκεκριμένη σειρά κώδικα : `<%@page contentType="text/html" pageEncoding="UTF-8" %>`

- *Διαφορετικά κινητά τηλέφωνα έχουν διαφορετικό μέγεθος οθόνης. Η κλήση της εφαρμογής από όλα τα είδη κινητών τηλεφώνων θα παρουσιάσει αστάθειες στην εμφάνιση της σελίδας. Και σε αυτή την περίπτωση , η κατάσταση βελτιώνεται μέσω του αφαιρετικού γραφικού περιβάλλοντος και των CSS που έχουν χρησιμοποιηθεί .*

- *Η περισσότερο σημαντική πληροφορία τοποθετείται ψηλότερα στο πάνω μέρος της οθόνης. Η περιήγηση ιστοσελίδας μέσα από μία κινητή συσκευή είναι χρονοβόρα , πόσο μάλλον η ανάγνωση της. Για το λόγο αυτό απαιτείται όσο το δυνατόν πιο φιλική και κατανοητή ιστοσελίδα χωρίς πολλά κείμενα.*

Στη συγκεκριμένη εφαρμογή σχεδόν όλη η πληροφορία είναι στο πάνω μέρος της οθόνης, ενώ ανάγνωση πληροφορίας υπάρχει μόνο όπου κρίνεται απαραίτητη. Οι περιπτώσεις όπου ο χρήστης μπορεί να διαβάσει κάποιο κείμενο είναι όταν θέλει να δει το φάκελο του ασθενή, αλλά και σε αυτή την περίπτωση, δεν διαβάζει μεγάλο ποσό πληροφορίας, αλλά η πληροφορία σπάει σε κομμάτια.

- *Αποφυγή σύνθεσης κειμένου από τους χρήστες web εφαρμογών που χρησιμοποιούν κινητή συσκευή.*

Στην εφαρμογή της παρούσας εργασίας έχει γίνει προσπάθειά ο χρήστης όχι μόνο να μην συνθέτει κείμενο, παρά μόνο όταν αυτό επιβάλλεται, αλλά να κάνει και όσο το δυνατόν λιγότερα «κλικ» για να κάνει την ενέργεια που επιθυμεί. Οι ενέργειες αυτές προσφέρονται μέσα από λίστες και κουμπιά, ενώ σε κάποιες περιπτώσεις απαιτείται και η συμπλήρωση πεδίων.

- *Αποφυγή εισαγωγής εικόνων. Όπου η εισαγωγή εικόνας κρίνεται απαραίτητη να είναι σε μορφή jpeg ή gif.*

Όπως προαναφέρθηκε, το γραφικό περιβάλλον της εφαρμογής δεν περιέχει εικόνες. Παρ'όλα αυτά κάποιες φορές ζητείται από τον ασθενή να «ανεβάσει» πληροφορία σε μορφή εικόνας. Όταν αυτό γίνεται προτιμάται η gif μορφή.

- *Μια σελίδα πρέπει να παρέχει κουμπιά πλοήγησης προς την επόμενη και τη προηγούμενη σελίδα. Πολλά κινητά τηλέφωνα δεν είναι εξοπλισμένα με κουμπιά που σε οδηγούν ένα βήμα πίσω, έτσι το βήμα αυτό πρέπει να παρέχεται από την εφαρμογή.*

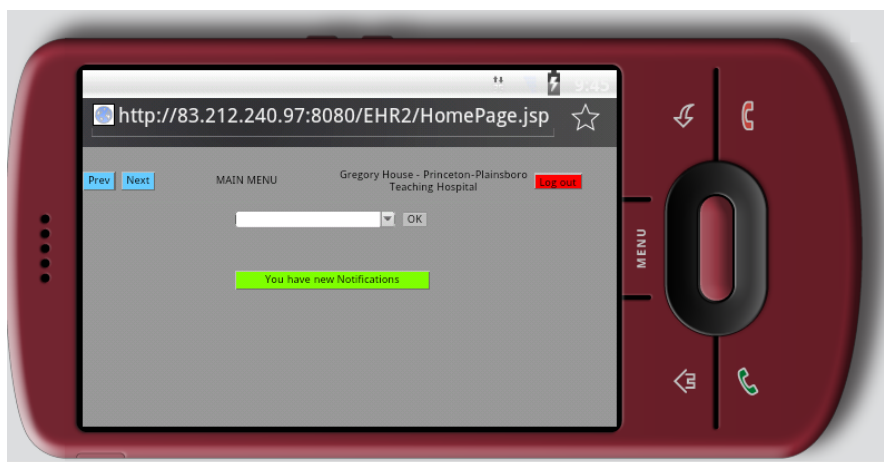
Παρέχεται μενού πλοήγησης το οποίο δίνει στο χρήστη τη δυνατότητα να μεταφερθεί άνετα σε όποιο τμήμα της εφαρμογής επιθυμεί, ενώ του παρέχει ξεχωριστά κουμπιά για να πάει στην προηγούμενη ή στην επόμενη σελίδα (εφόσον την έχει επισκεφθεί) και να αποσυνδεθεί από την εφαρμογή όποτε επιθυμεί.

- *Το μέγιστο μέγεθος μιας κινητής σελίδας είναι μόνο 20 kilobytes. Άρα τα πάντα πρέπει να χωρέσουν σε αυτό το μέγεθος .*

Και αυτή η αρχή έχει τηρηθεί, αφού όπως έχει αναφερθεί επανειλημμένως η εφαρμογή ακολουθεί την αφαιρετική λογική.

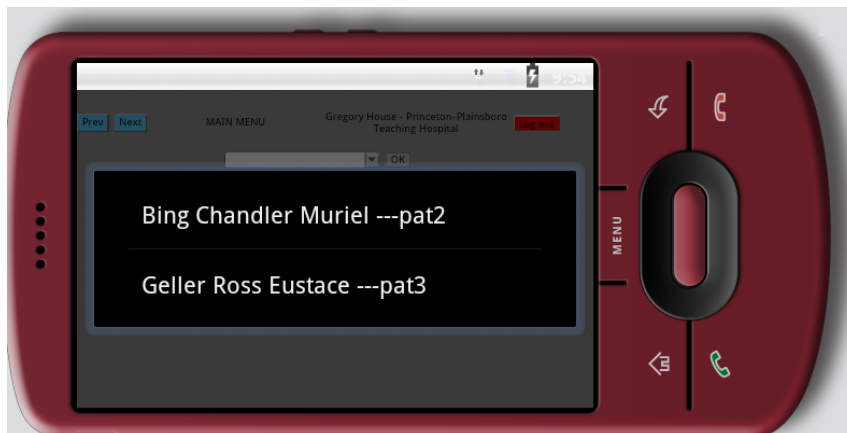
Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι οθόνες του Ιατρικού Προσωπικού που περιγράφηκαν στην προηγούμενη ενότητα μέσα από ένα κινητό τηλέφωνο. Επιλέχθηκε αυτός ο ρόλος γιατί το ιατρικό και το νοσηλευτικό προσωπικό είναι αυτά που θα κάνουν κυρίως χρήση κινητών συσκευών.

- Αρχική Οθόνη Ιατρικού Προσωπικού



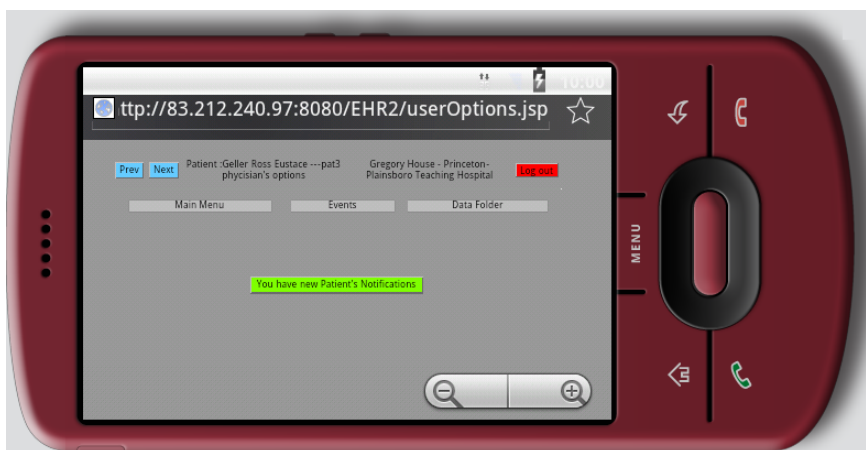
Εικόνα 6.22 : Αρχική οθόνη Ιατρικού Προσωπικού μέσω κινητού τηλεφώνου.

Η μόνη διαφορά που παρατηρείται είναι στον τρόπο εμφάνισης της λίστας ασθενών. Αν ο γιατρός επιλέξει το βελάκι, θα εμφανιστούν οι ασθενείς που νοσηλεύονται αυτή τη στιγμή στο νοσοκομείο.



Εικόνα 6.23 : Εμφάνιση λίστας ασθενών Ιατρικού Προσωπικού μέσω κινητού τηλεφώνου.

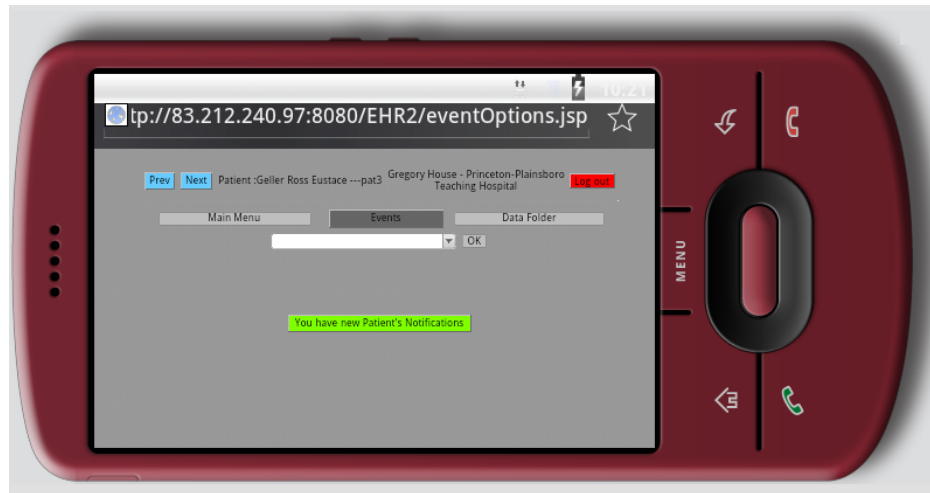
- Οθόνη Επιλογών



Εικόνα 6.24 : Οθόνη Επιλογών μέσω κινητού τηλεφώνου

Ανεξαρτήτως εμφάνισης οθόνης που αντιστοιχεί σε κάποιο ρόλο, παρατηρείται ότι το κινητό δίνει τη δυνατότητα zoom in και zoom out μέσω των επιλογών που εμφανίζονται στο κάτω μέρος δεξιά της συγκεκριμένης λήψης οθόνης. Η δυνατότητα αυτή κάνει πιο εύκολη τη χρήση της εφαρμογής, καθώς ο χρήστης μπορεί να εστιάσει στο συγκεκριμένο σημείο που επιθυμεί έχοντας πιο ευδιάκριτη εικόνα.

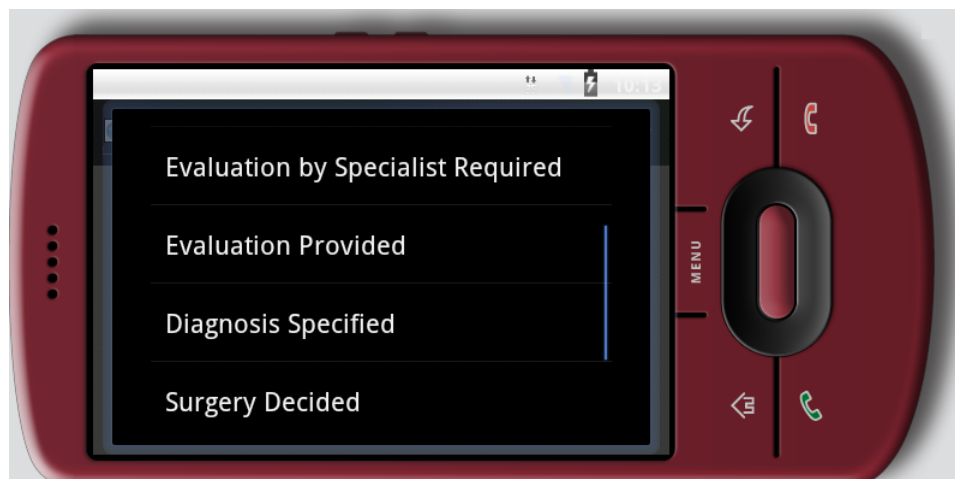
- Οθόνη Επιλογής Γεγονότων



Εικόνα 6.25 : Λειτουργικότητα Ιατρικού Προσωπικού μέσα από την οθόνη Επιλογής Γεγονότων μέσω κινητού τηλεφώνου

Παρατηρείται ξανά διαφορά στον τρόπο εμφάνισης της λίστας. Η λίστα αυτή περιλαμβάνει τα επιτρεπόμενα γεγονότα του γιατρού. Αν ο γιατρός πατήσει το βελάκι, θα του εμφανιστούν τα γεγονότα αυτά όπως φαίνεται στην εικόνα:

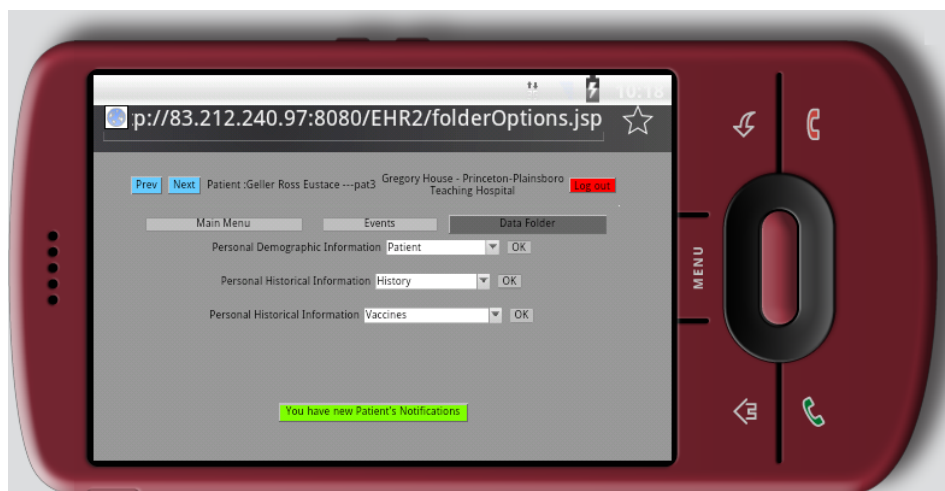
- Εμφάνιση λίστας Γεγονότων



Εικόνα 6.26 : Εμφάνιση λίστας γεγονότων Ιατρικού Προσωπικού μέσω κινητού τηλεφώνου.

Η μπλε κάθετη γραμμή σημαίνει ότι ο χρήστης βρίσκεται στη μέση της λίστας και ότι η λίστα έχει και άλλα στοιχεία, τα οποία για να τα δει ο χρήστης πρέπει να κάνει scrolling up και scrolling down.

- Οθόνη Εμφάνισης Φακέλου Ασθενούς



Εικόνα 6.27 : Πλήρης πρόσβαση στο φάκελο ασθενούς μέσω κινητού τηλεφώνου.

Από αυτές τις οθόνες προκύπτει ότι έχουν ακολουθηθεί σε μεγάλο βαθμό οι σχεδιαστικές αρχές για κινητές συσκευές και ότι τελικά ο συνδυασμός της λειτουργικότητας και της ευχρηστίας μέσα από ένα κινητό τηλέφωνο δεν είναι κάτι το ακατόρθωτο. Στην επόμενη ενότητα ακολουθεί ένα ολοκληρωμένο σενάριο χρήσης, στο οποίο ο κάθε ρόλος χρησιμοποιεί και το τερματικό που του αρμόζει.

6.6 Σενάρια Χρήσης

Στην ενότητα 6.2 παρουσιάστηκε ένας κύκλος γεγονότων σε ένα νοσοκομείο. Σε αυτή την ενότητα ο κύκλος αυτός θα οπτικοποιηθεί μέσα από τις οθόνες που εμφανίζονται κάθε φορά, εμπλουτισμένος με κάποια στοιχεία σεναρίων χρήσης που ακολουθούν. Στα σενάρια αυτά, η εφαρμογή καλείται από τις συσκευές που διαθέτει ο κάθε ρόλος, δηλαδή το διοικητικό προσωπικό και οι υπεύθυνοι εργαστηρίων χρησιμοποιούν επιτραπέζιους υπολογιστές, ενώ το ιατρικό και νοσηλευτικό προσωπικό, καθώς και οι τραυματιοφορείς χρησιμοποιούν κινητά τηλέφωνα.

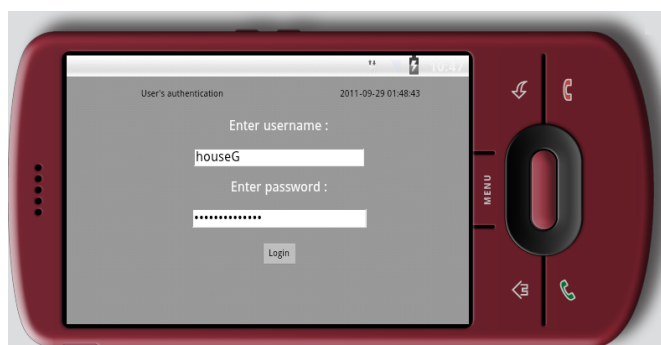
6.6.1 Εισαγωγή Χρήστη στην Εφαρμογή

Η εφαρμογή τρέχει στη διεύθυνση: <http://83.212.240.91:8080/EHR2/>. Ο χρήστης μπορεί να εισαχθεί στην εφαρμογή πληκτρολογώντας το όνομα χρήστη και τον κωδικό πρόσβασης που του έχει δοθεί από το τμήμα Διαχείρισης του νοσοκομείου στο οποίο ανήκει.

Στις εικόνες που ακολουθούν παρουσιάζεται ο τρόπος που εμφανίζεται η σελίδα εισαγωγής σε έναν διοικητικό υπάλληλο ή υπεύθυνο εργαστηρίου μέσω της οθόνης ενός επιτραπέζιου υπολογιστή και πως εμφανίζεται σε ένα γιατρό, νοσηλευτή ή τραυματιοφορέα μέσω της οθόνης ενός κινητού τηλεφώνου.



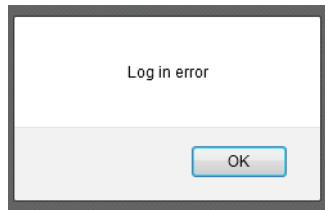
Εικόνα 6.28 : Οθόνη εισαγωγής στην εφαρμογή μέσω επιτραπέζιου υπολογιστή



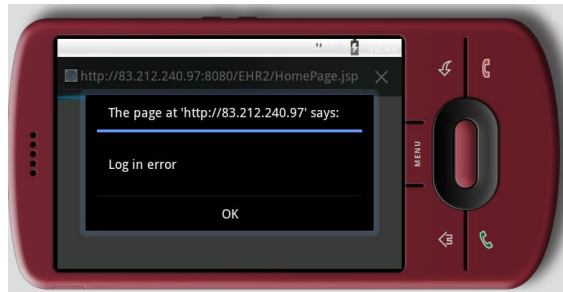
Εικόνα 6.29 : Οθόνη εισαγωγής στην εφαρμογή μέσω κινητού τηλεφώνου

6.6.1.1 Πρόβλημα σύνδεσης εμποδίζει την εισαγωγή του χρήστη

Έστω ότι προσπαθεί ένας χρήστης να εισαχθεί στην εφαρμογή αλλά εκείνη τη στιγμή η σύνδεσή του στο δίκτυο αντιμετωπίζει προβλήματα. Αφού πληκτρολογήσει username και password και πατήσει το κουμπί “Log in”, εμφανίζεται στην οθόνη του το παρακάτω μήνυμα:



Εικόνα 6.29 : Μήνυμα προβλήματος σύνδεσης μέσω επιτραπέζιου υπολογιστή

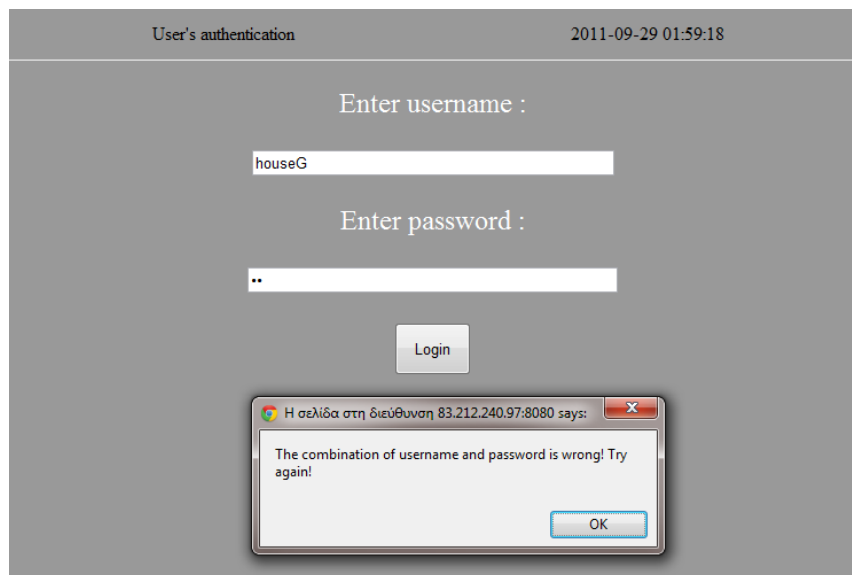


Εικόνα 6.30 : Μήνυμα προβλήματος σύνδεσης μέσω κινητού τηλεφώνου

6.6.1.2 Λάθος εισαγωγή στοιχείων πρόσβασης χρήστη

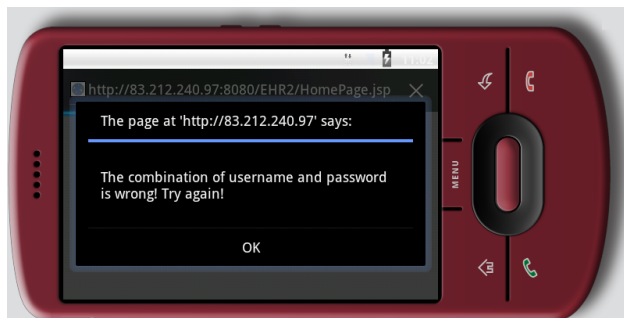
Έστω ότι ο χρήστης προσπαθεί να εισαχθεί στην εφαρμογή αλλά πληκτρολογεί λάθος username ή λάθος password. Τότε το μήνυμα που εμφανίζεται στην οθόνη του είναι:

- Αν καλεί την εφαρμογή από επιτραπέζιο υπολογιστή:



Εικόνα 6.31 : Εμφάνιση μηνύματος σφάλματος κατά τη λανθασμένη πληκτρολόγηση όνομα χρήστη και κωδικού μέσω επιτραπέζιου υπολογιστή

- Αν καλεί την εφαρμογή από κινητό τηλέφωνο :



Εικόνα 6.32 : Εμφάνιση μηνύματος σφάλματος κατά τη λανθασμένη πληκτρολόγηση όνομα χρήστη ή κωδικού μέσω κινητού τηλεφώνου

6.6.1.3 Επιτυχημένη Εισαγωγή Χρήστη στην Εφαρμογή

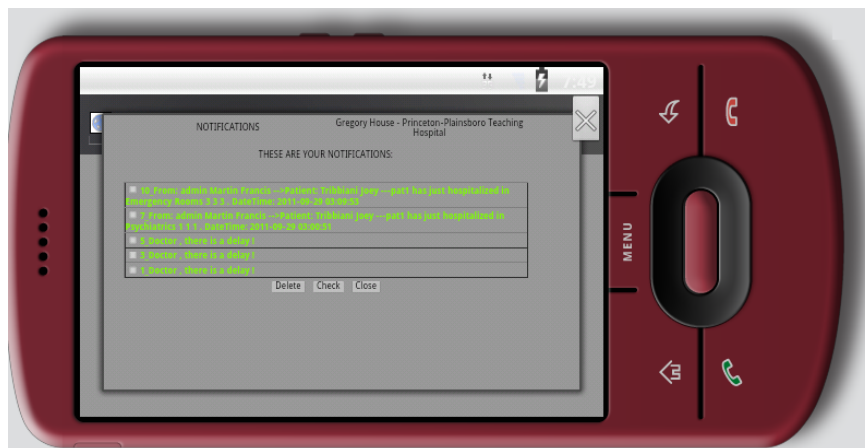
Αν ο χρήστης εισαχθεί επιτυχώς στην εφαρμογή εμφανίζεται σε αυτόν η αρχική του σελίδα. Έτσι, στην περίπτωση του διοικητικού υπαλλήλου εμφανίζεται η οθόνη που παρουσιάζεται την Εικόνα 6.8, ενώ στην περίπτωση του γιατρού εμφανίζεται η οθόνη που παρουσιάζεται στην Εικόνα 6.22.

6.6.2 Εμφάνιση Ειδοποιήσεων χρήστη

Συνήθως, η πρώτη ενέργεια που κάνει ένας χρήστης αφού εισαχθεί στην εφαρμογή, είναι να ελέγξει τις ειδοποιήσεις που του έχουν σταλεί. Έχει αναφερθεί πως αν υπάρχουν ειδοποιήσεις οι οποίες δεν έχουν καταχωρηθεί ως αναγνωσμένες, το αντίστοιχο κουμπί είναι πράσινο, ενώ αν ο χρήστης έχει διαβάσει όλες τις ειδοποιήσεις ή τις έχει διαγράψει το κουμπί αυτό είναι γκρι. Οι αντίστοιχες οθόνες φαίνονται παρακάτω:



Εικόνα 6.33 : Εμφάνιση ειδοποιήσεων χρήστη μέσω επιτραπέζιου υπολογιστή



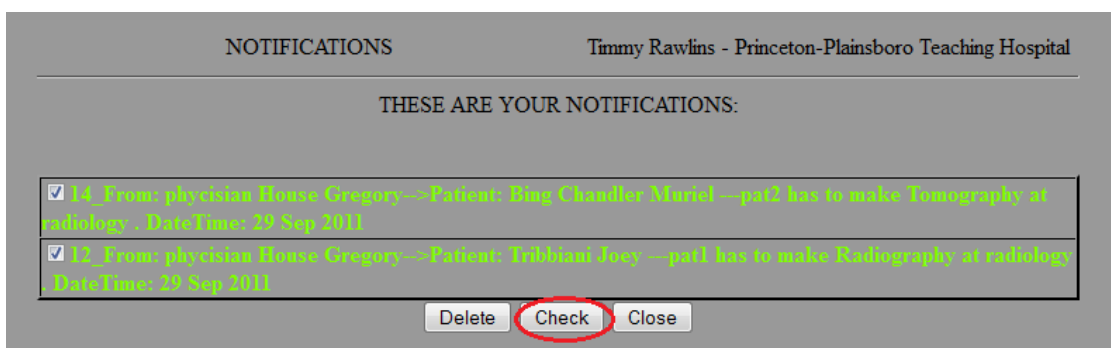
Εικόνα 6.34: Εμφάνιση ειδοποιήσεων χρήστη μέσω κινητού τηλεφώνου

Στη σελίδα αυτή ο χρήστης ενημερώνεται για όλα τα γεγονότα που έχουν συμβεί στο νοσοκομείο και τον αφορούν. Δίνεται σε αυτόν η δυνατότητα να «τσεκάρει» όποια επιθυμεί ή και να τις διαγράψει. Στο σημείο αυτό να τονιστεί πως αν ένας χρήστης τσεκάρει ένα notification, το νοσοκομείο θεωρεί ότι το αναλαμβάνει και καταχωρεί το id του, την ώρα και την ημερομηνία που έγινε αυτή η επιλογή ώστε να γνωρίζει ποιος αναλαμβάνει κάθε φορά μια ενέργεια και να αποδίδει ευθύνες όταν κάτι πάει στραβά.

6.6.3 «Τσεκάρισμα» Ειδοποιήσεων χρήστη

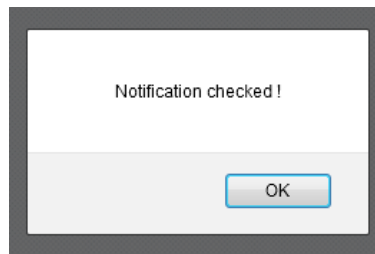
Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, ο χρήστης μπορεί να τσεκάρει τις ειδοποιήσεις του. Οπότε, έχοντας μπροστά του τη σελίδα των notifications μπορεί να επιλέξει όσες ειδοποιήσεις επιθυμεί και να πατήσει το κουμπί “Check”.

- «Τσεκάρισμα» Ειδοποιήσεων από οθόνη επιτραπέζιου υπολογιστή



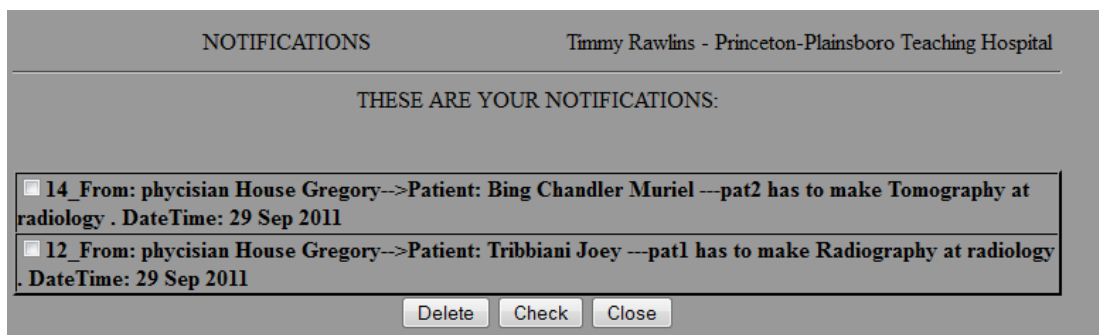
Εικόνα 6.35: Επιλογή ειδοποιήσεων που θέλει να «τσεκάρει» ο χρήστης

Αφού επιλέξει το “Check”, εμφανίζεται στην οθόνη το εξής μήνυμα :



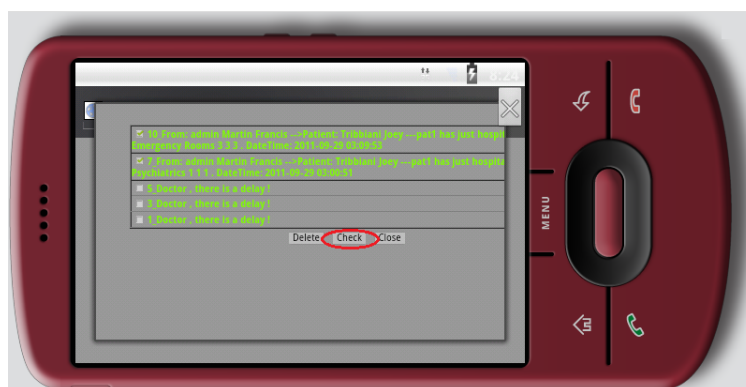
Εικόνα 6.36: Μήνυμα επιτυχούς «τσεκαρίσματος» ειδοποιήσεων

Πατώντας ο χρήστης «OK», επιστρέφει στη σελίδα των Ειδοποιήσεων, αλλά αυτή τη φορά οι ειδοποιήσεις που είχε επιλέξει εμφανίζονται με μαύρο χρώμα γιατί είναι πλέον αναγνωσμένες.



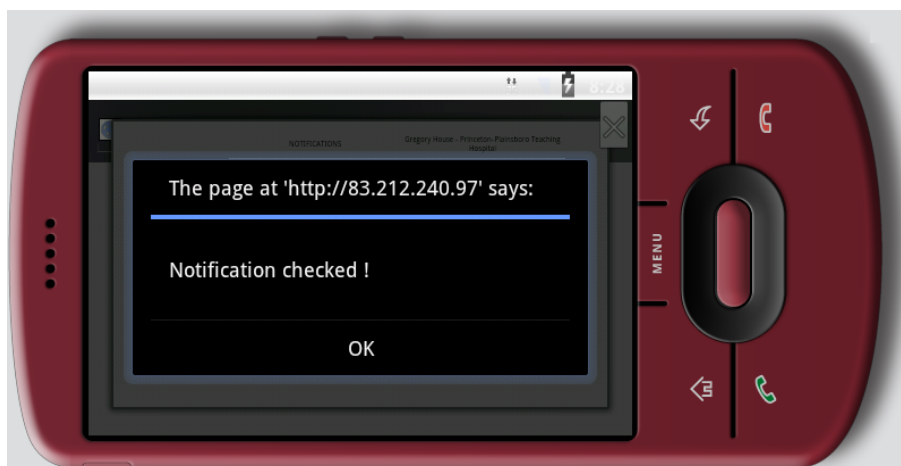
Εικόνα 6.37: Εμφάνιση αναγνωσμένων ειδοποιήσεων

- «Τσεκάρισμα» Ειδοποιήσεων από οθόνη κινητού τηλεφώνου



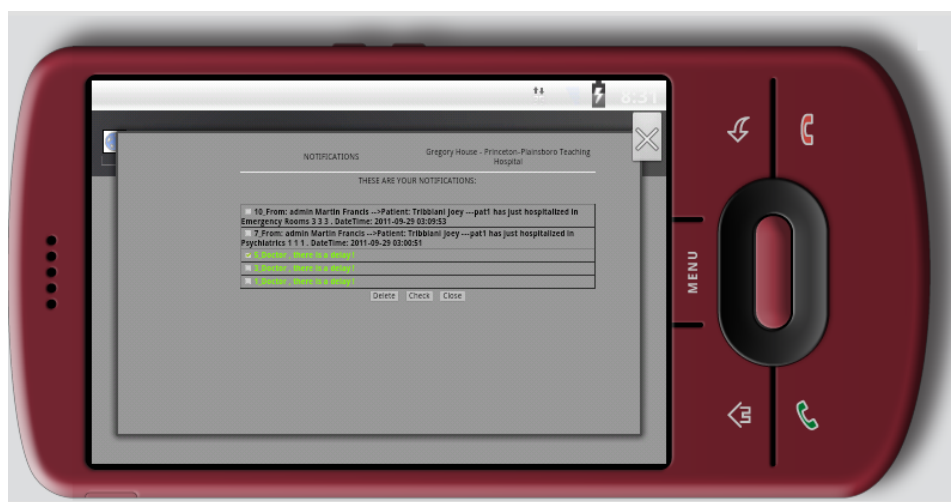
Εικόνα 6.38: Επιλογή ειδοποιήσεων που θέλει να «τσεκάρει» ο χρήστης

Αφού επιλέξει το “Check”, εμφανίζεται στην οθόνη το εξής μήνυμα :



Εικόνα 6.39: Μήνυμα επιτυχούς «τσεκαρίσματος» ειδοποιήσεων

Πατώντας ο χρήστης «OK», επιστρέφει στη σελίδα των Ειδοποιήσεων, αλλά αυτή τη φορά οι ειδοποιήσεις που είχε επιλέξει εμφανίζονται με μαύρο χρώμα γιατί είναι πλέον αναγνωσμένες.

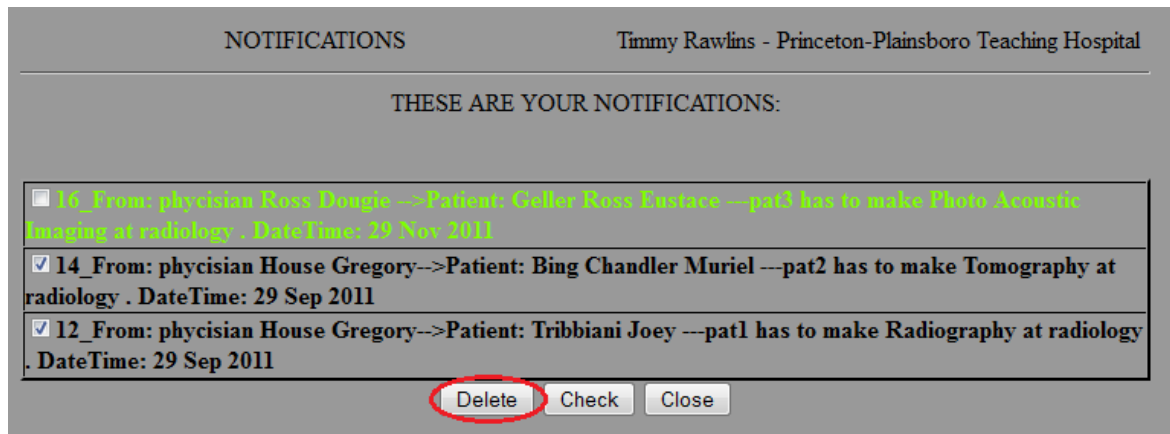


Εικόνα 6.40: Εμφάνιση αναγνωσμένων ειδοποιήσεων

6.6.4 Διαγραφή Ειδοποιήσεων χρήστη

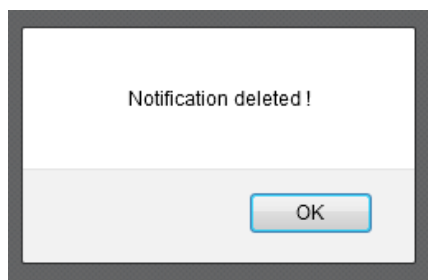
Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, ο χρήστης μπορεί να διαγράψει τις ειδοποιήσεις του. Οπότε, έχοντας μπροστά του τη σελίδα των notifications μπορεί να επιλέξει όσες ειδοποιήσεις επιθυμεί και να πατήσει το κουμπί “Delete”. Το αν ο χρήστης μπορεί να διαγράψει όποια ειδοποίηση επιθυμεί ή μόνο τις αναγνωσμένες έγκειται στην πολιτική που ακολουθεί το κάθε νοσοκομείο.

- Διαγραφή Ειδοποιήσεων από οθόνη επιτραπέζιου υπολογιστή



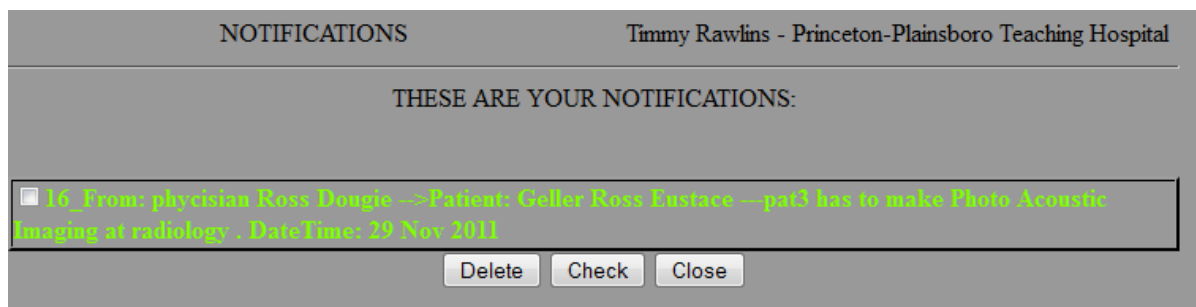
Εικόνα 6.41: Επιλογή ειδοποιήσεων που θέλει να διαγράψει ο χρήστης

Αφού επιλέξει το “Delete”, εμφανίζεται στην οθόνη το εξής μήνυμα :



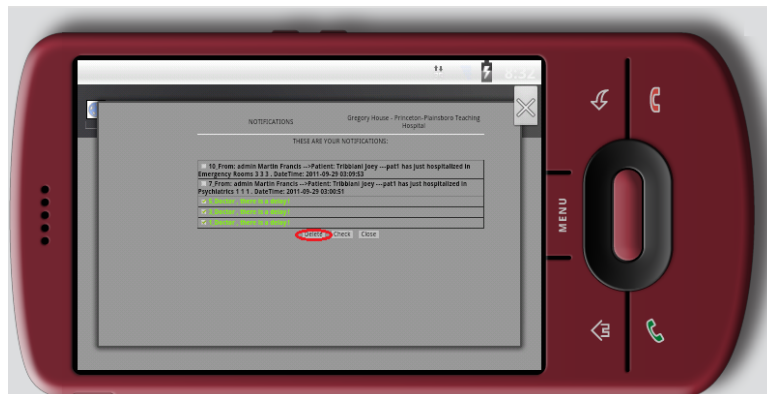
Εικόνα 6.42: Μήνυμα επιτυχούς διαγραφής ειδοποιήσεων

Πατώντας ο χρήστης «OK», επιστρέφει στη σελίδα των Ειδοποιήσεων, αλλά αυτή τη φορά οι ειδοποιήσεις που είχε επιλέξει δεν εμφανίζονται γιατί έχουν διαγραφεί.



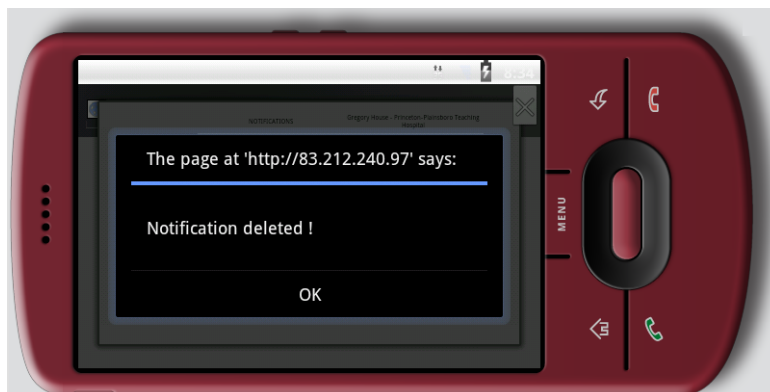
Εικόνα 6.43 : Εμφάνιση ειδοποιήσεων μετά τη διαγραφή επιλεγμένων notifications

- Διαγραφή Ειδοποιήσεων από οθόνη κινητού τηλεφώνου



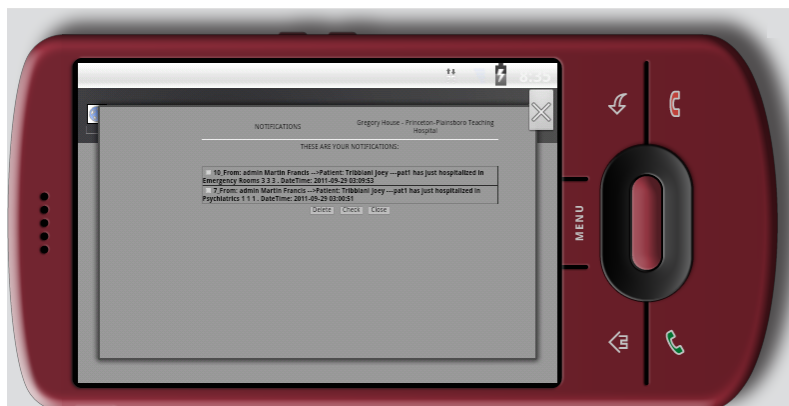
Εικόνα 6.44: Επιλογή ειδοποιήσεων που θέλει να διαγράψει ο χρήστης

Αφού επιλέξει το “Delete”, εμφανίζεται στην οθόνη το εξής μήνυμα :



Εικόνα 6.45: Μήνυμα επιτυχούς διαγραφής ειδοποιήσεων

Πατώντας ο χρήστης «OK», επιστρέφει στη σελίδα των Ειδοποιήσεων, αλλά αυτή τη φορά οι ειδοποιήσεις που είχε επιλέξει δεν εμφανίζονται γιατί έχουν διαγραφεί.



Εικόνα 6.46: Εμφάνιση ειδοποιήσεων μετά τη διαγραφή επιλεγμένων notifications

6.6.5 Πλοήγηση Χρήστη στην Εφαρμογή

Αφού ο χρήστης έχει εισαχθεί επιτυχώς στην εφαρμογή μπορεί να ξεκινήσει να τη χρησιμοποιεί. Αρχικά βρίσκεται στην αρχική του σελίδα. Από κει μπορεί να πλοηγηθεί στην εφαρμογή μέσω του μενού πλοήγησης και του μενού επιλογών που του προσφέρεται για να πράξει τις ενέργειες που επιθυμεί.

Όταν ο χρήστης επιλέξει έναν συγκεκριμένο ασθενή και πατήσει «OK», μεταβαίνει στην οθόνη επιλογών μέσα από την οποία μπορεί να επιλέξει αν επιθυμεί είτε να πραγματοποιήσει είτε να δημιουργήσει κάποιο γεγονός είτε να δει το φάκελο ασθενούς.

6.6.5.1 Εμφάνιση Φακέλου Ασθενούς

Στην περίπτωση που ο χρήστης επιλέξει να δει το φάκελο του ασθενή επιλέγει από την οθόνη επιλογών (Εικόνα 6.12 και Εικόνα 6.24) το κουμπί “Data Folder”. Στη συνέχεια εμφανίζονται οι επιτρεπόμενες λίστες στις οποίες εμφανίζονται κάθε φορά διαφορετικά πεδία του φακέλου, ανάλογα με τα δικαιώματα πρόσβασης που έχει ο κάθε ρόλος στο φάκελο (Εικόνες 6.10 ,6.14 και 6.21). Ο χρήστης επιλέγει και πάλι το πεδίο που θέλει να δει και πατάει το «OK».

- Εμφάνιση Φακέλου Ασθενούς από οθόνη επιτραπέζιου υπολογιστή

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν οι υπεύθυνοι Εργαστηρίων(Ακτινολόγοι - Μικροβιολόγοι) οι οποίοι έχουν πρόσβαση σε όλο το φάκελο ασθενούς και οι υπάλληλοι του Διοικητικού Τμήματος που έχουν πρόσβαση μόνο στα Δημογραφικά του Στοιχεία.

- Εμφάνιση Ιστορικού Ασθενούς

Prev

Next

Patient :Tribbiani Joey ---pat1
History

Cynthia Hooper - Princeton-Plainsboro
Teaching Hospital

Log out

Main Menu

Events

Data Folder

History

pat_id	prob_id	prob_des	prob_couse	stDate
pat1	1	Type 1 Diabetes	a total lack of insulin in the bloodstream	1994-09-16
status	prDuration	cure	notes	
off	chronic	the insulin-producing beta cells in the pancreas are attacked by the body's immune system and destroyed by voltaren	duration 3 years	

Return

Εικόνα 6.47: Εμφάνιση ιστορικού ασθενούς

Παρατηρείται μέσα από το ιστορικό του ασθενή ότι για τρία χρόνια ο ασθενής είχε κάποια ασθένεια που ξεκίνησε στις 16 Σεπτεμβρίου 1994, ενώ τώρα την έχει ξεπεράσει με συγκεκριμένη θεραπεία που περιγράφεται. Σε κάθε καρτέλα που εμφανίζεται, ο χρήστης μπορεί να επιστρέψει στα πεδία του φακέλου πατώντας το κουμπί “Return”. Ταυτόχρονα, μπορεί να πλοηγηθεί τόσο από το μενού πλοήγησης όσο και από το μενού επιλογών.

Σημαντική λειτουργία είναι η εμφάνιση απεικονιστικών εξετάσεων που παρουσιάζεται παρακάτω. Όταν ο χρήστης επιλέξει την αντίστοιχη επιλογή, θα εμφανιστούν σε αυτόν συνήθως δύο πίνακες. Ο πρώτος θα περιέχει όλες τις απεικονιστικές εξετάσεις που έχουν προγραμματιστεί για το συγκεκριμένο ασθενή, είτε έχουν ολοκληρωθεί είτε όχι. Στον δεύτερο πίνακα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των εξετάσεων που έχουν ολοκληρωθεί. Οι πίνακες αυτοί φαίνονται στην εικόνα που ακολουθεί:

- Εμφάνιση Απεικονιστικών Εξετάσεων

Prev

Next

Patient :Tribbiani Joey ---pat1

Cynthia Hooper - Princeton-Plainsboro

Imaging Examinations

Teaching Hospital

Log out

Main Menu

Events

Data Folder

IMAGING EXAMINATIONS

ID	From	Type	Lab	Scheduled Date	Details	Status
21	headDiagnosticHouse	Radiography	radiology	23 Sep 2011	must be today	completed
19	headDiagnosticHouse	Radiography	radiology	19 Sep 2011	must be now !!!	completed
16	headDiagnosticHouse	Tomography	radiology	29 Sep 2011		completed
15	headDiagnosticHouse	Magnetoencephalography-MEG	radiology	19 Sep 2011		completed
28	headDiagnosticHouse	Ultrasound	cfbgc	29 Sep 2011		pending
30	headDiagnosticHouse	Radiography	radiology	29 Sep 2011	urgent	pending

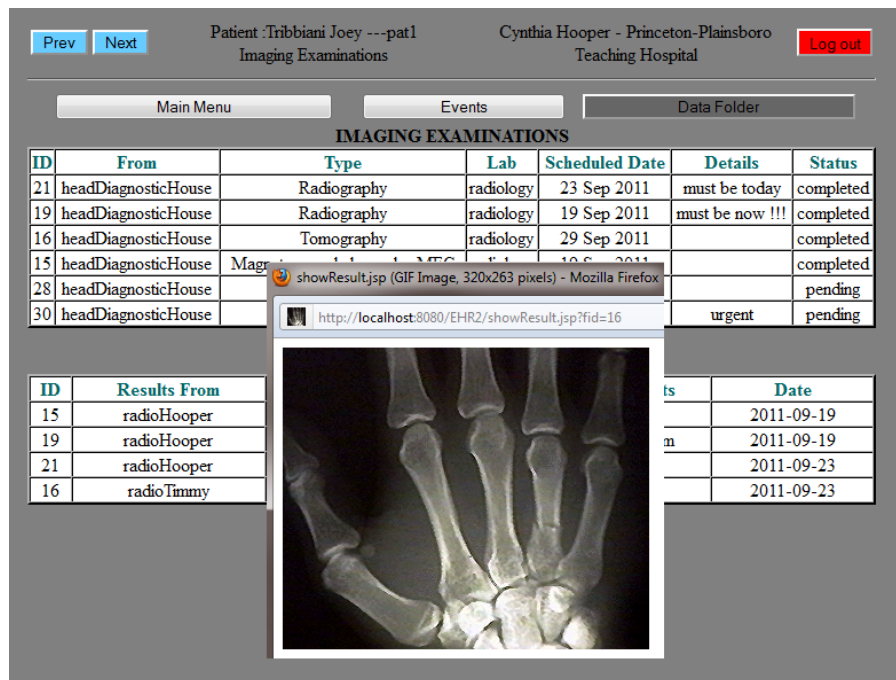
RESULTS

ID	Results From	Result	Comments	Date
15	radioHooper	akt1.jpg	ok!	2011-09-19
19	radioHooper	film1_2.gif	no problem	2011-09-19
21	radioHooper	sp.jpg	ok	2011-09-23
16	radioTimmy	pat1_hand_290911.gif		2011-09-23

Return

Εικόνα 6.48: Εμφάνιση απεικονιστικών εξετάσεων και αποτελεσμάτων τους όπου υπάρχουν

Αν ο χρήστης θελήσει να δει κάποιο αποτέλεσμα εξέτασης μέσω των αρχείων που παρουσιάζονται, μπορεί απλώς να κλικάρει πάνω στο όνομα του αρχείου που αποτελεί και υπερσύνδεσμο. Με αυτή του την ενέργεια, θα αναδυθεί ένα νέο παράθυρο στο οποίο θα παρουσιάζεται το αντίστοιχο αποτέλεσμα Ένα τέτοιο αποτέλεσμα εμφανίζεται παρακάτω. Αν ο χρήστης επιλέξει να δει το τελευταίο αποτέλεσμα εξέτασης, δηλαδή κλικάρει στο pat1_hand_290911.jpg (Παρατηρείται ότι το όνομα που του έχει δοθεί είναι μια σειρά από στοιχεία δηλαδή κωδικός ασθενούς _ μέρος σώματος ακτινογραφίας _ ημερομηνία),θα του εμφανιστεί το εξής:

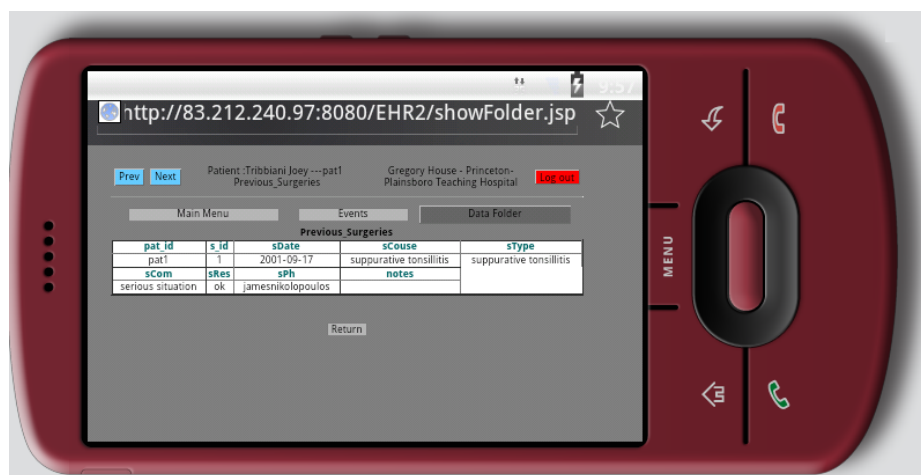


Εικόνα 6.49: Εμφάνιση απεικονιστικών μορφής αποτελέσματος εξέτασης

- Εμφάνιση Φακέλου Ασθενούς από οθόνη κινητού τηλεφώνου

Στην κατηγορία αυτή ανήκει το ιατρικό και το νοσηλευτικό προσωπικό που έχει πρόσβαση σε όλο το φάκελο ασθενούς και οι τραυματιοφορείς που έχουν πρόσβαση σε συγκεκριμένα μόνο πεδία του.

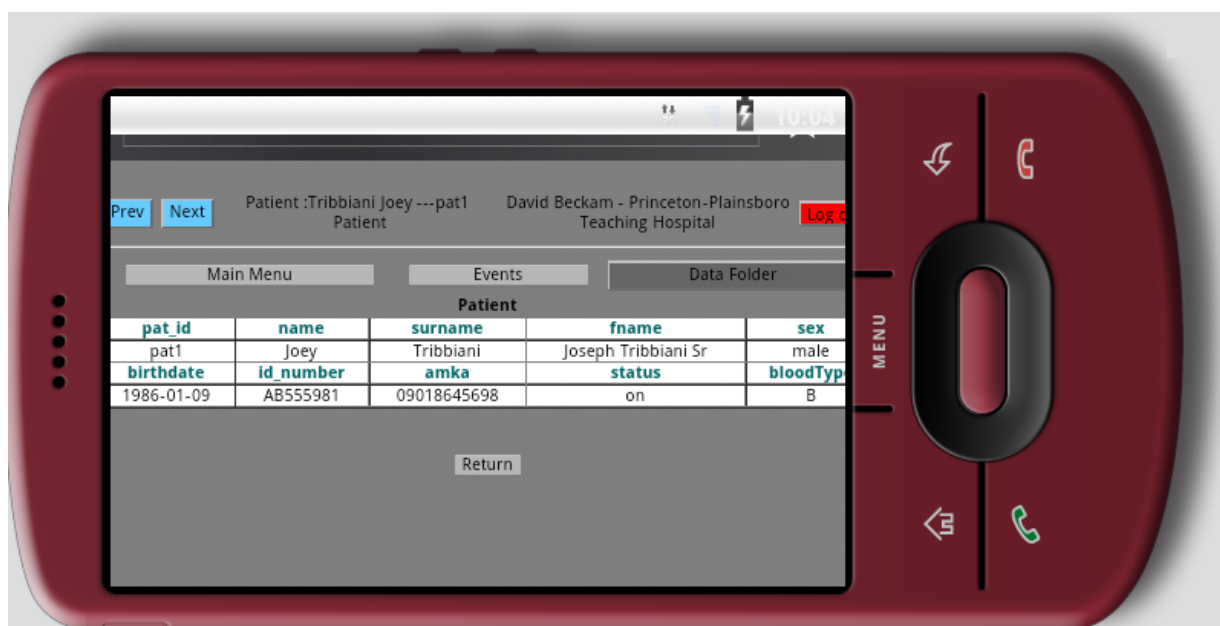
- Εμφάνιση Προηγούμενων Χειρουργικών Επεμβάσεων



Εικόνα 6.50: Εμφάνιση προηγούμενων χειρουργικών επεμβάσεων

Στην οθόνη αυτή, ο χρήστης βλέπει ότι ο συγκεκριμένος ασθενής έχει υποβληθεί σε μία χειρουργική επέμβαση στις 17 Σεπτεμβρίου 2011, η έκβαση της οποίας ήταν επιτυχής. Ο χρήστης ενημερώνεται για την αιτία την επέμβασης, το τύπο της καθώς μπορεί να δει τον υπεύθυνο της χειρουργικής ομάδας και να διαβάσει τυχόν σχόλια και σημειώσεις.

- Εμφάνιση Αναγνωριστικών Στοιχείων Ασθενή



Εικόνα 6.51: Εμφάνιση αναγνωριστικών στοιχείων ασθενή

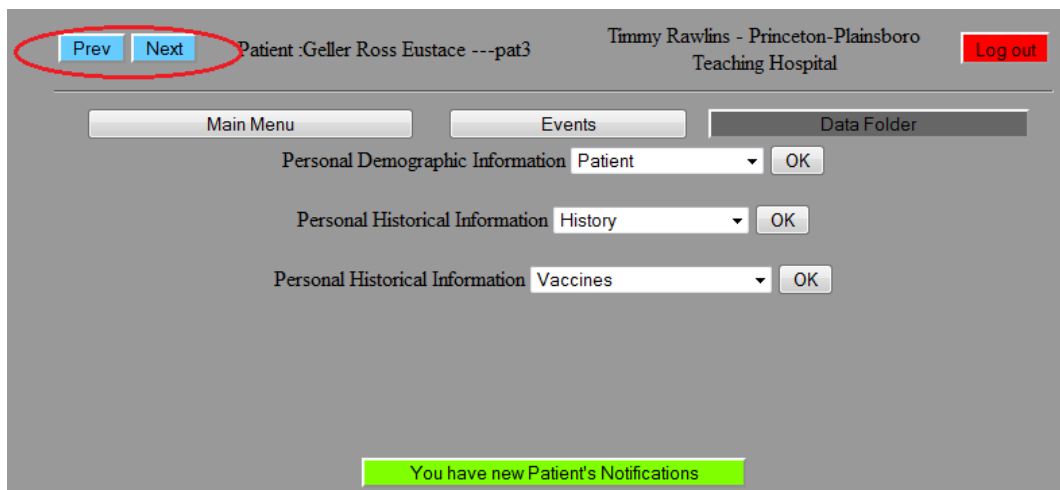
Στην οθόνη αυτή βλέπει τα αναγνωριστικά στοιχεία του ασθενή που επέλεξε. Κάποια από αυτά (ονοματεπώνυμο και κωδικός ασθενούς)φαινόνται σε κάθε οθόνη για να ξέρει ο χρήστης σε ποιον ασθενή αναφέρεται όταν μελετά το φάκελο του ή δημιουργεί και πραγματοποιεί γεγονότα.

6.6.5.2 Περιήγηση Χρήστη και Αποσύνδεση

Ο χρήστης μπορεί ανά πάσα στιγμή να μεταβεί στην προηγούμενη ή στην επόμενη σελίδα (αρκεί να την έχει επισκεφθεί) καθώς και να αποσυνδεθεί από την εφαρμογή.

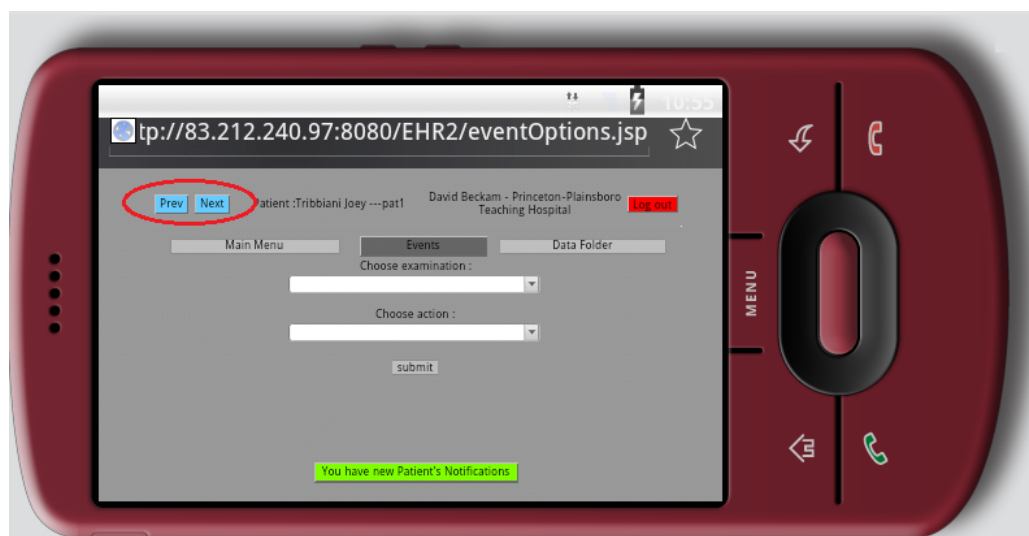
6.6.5.2.1 Περιήγηση Χρήστη μέσω Προηγούμενου και Επόμενου Κουμπιού

- Οθόνη επιτραπέζιου υπολογιστή



Εικόνα 6.52: Περιήγηση στην εφαρμογή μέσω προηγούμενου και επόμενου κουμπιού

- Οθόνη κινητού τηλεφώνου

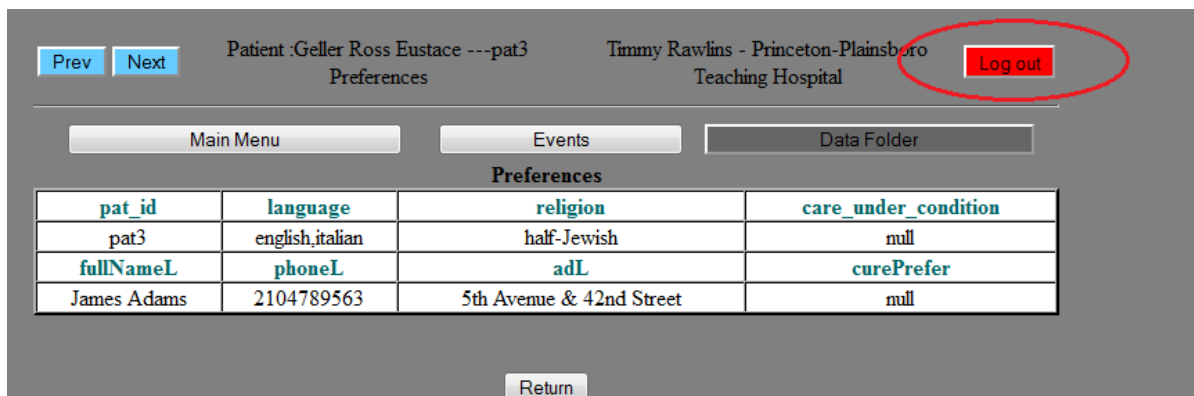


Εικόνα 6.53: Περιήγηση στην εφαρμογή μέσω προηγούμενου και επόμενου κουμπιού

6.6.5.2.2 Αποσύνδεση Χρήστη

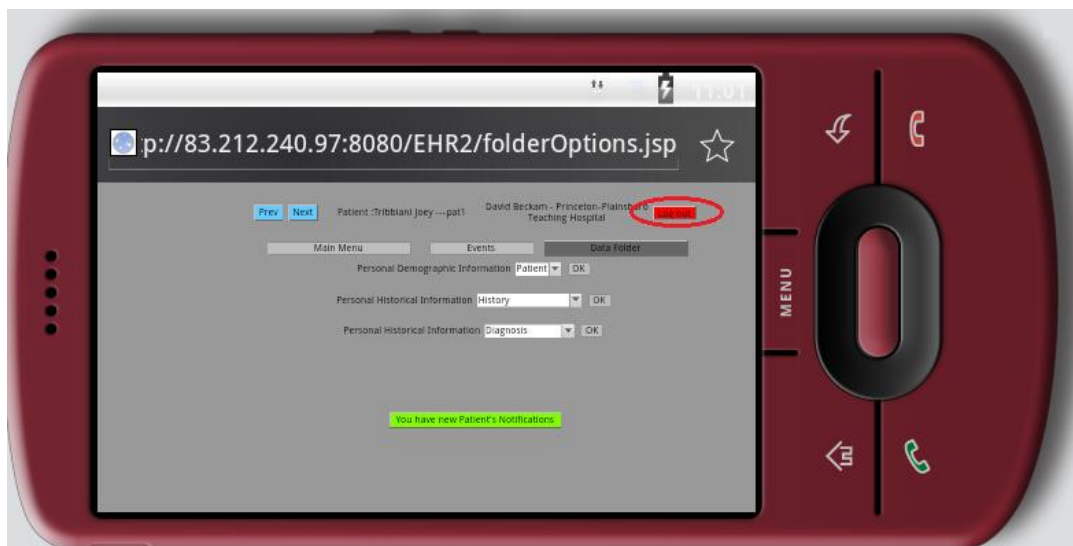
Για να αποσυνδεθεί ο χρήστης αρκεί να πατήσει το κόκκινο κουμπί “Log out” που βρίσκεται πάνω δεξιά στην οθόνη της εφαρμογής.

- Οθόνη επιτραπέζιου Υπολογιστή



Εικόνα 6.54: Αποσύνδεση Χρήστη

- Οθόνη κινητού τηλεφώνου



Εικόνα 6.55: Αποσύνδεση Χρήστη

Όταν ο χρήστης πατήσει το κουμπί “Log out”, οδηγείται σε μία οθόνη που του λέει ότι αποσυνδέθηκε επιτυχώς και του δίνει τη δυνατότητα να μεταβεί στην οθόνη εισαγωγής.

6.6.6 Εισαγωγή υπαλλήλου Διοικητικού Τμήματος στην εφαρμογή και πλοήγηση σε αυτή

Αφού ο υπάλληλος διοικητικού προσωπικού έχει εισαχθεί επιτυχώς στην εφαρμογή μπορεί να ξεκινήσει να τη χρησιμοποιεί μέσα από τον επιτραπέζιο υπολογιστή που του έχει παραχωρηθεί στο γραφείο του. Αρχικά βρίσκεται στην αρχική του σελίδα (Εικόνα 6.8). Από κει μπορεί να πλοηγηθεί στη σελίδα μέσω του μενού πλοήγησης και του μενού επιλογών που του προσφέρεται για να πράξει τις ενέργειες που επιθυμεί.

6.6.6.1 Εισαγωγή ασθενούς στο νοσοκομείο

Έστω ότι επιθυμεί να κάνει μία νέα εισαγωγή για συγκεκριμένο ασθενή που μόλις κατέφθασε στα επείγοντα περιστατικά. Από το μενού επιλογών θα επιλέξει το μόνο ενεργό κουμπί που του παρέχεται αυτή τη στιγμή, αυτό της «Διαχείρισης Ασθενούς»(Management of Patient). Αν ο ασθενής που χρειάζεται νοσηλεία έχει νοσηλευτεί στο παρελθόν στο ίδιο νοσοκομείο, υπάρχει ήδη στη λίστα ασθενών, αλλιώς πραγματοποιείται νέα εγγραφή ασθενούς ώστε να διευθετηθούν και κάποια άλλα θέματα τα οποία δεν εξετάζονται στην παρούσα εργασία. Όταν η χρήση του ηλεκτρονικού φακέλου εφαρμοστεί καθολικά, ο υπάλληλος διοικητικού τμήματος θα πληκτρολογεί απλά των κωδικό ασθενούς και θα συνεχίζει τις ενέργειές του.

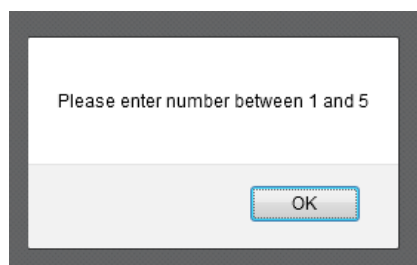
Ο χρήστης επιλέγει ασθενή μέσα από τη λίστα που του προσφέρεται και πατώντας «OK» οδηγείται στη σελίδα επιλογών για να ξεκινήσει τη διαδικασία εισαγωγής, επιλέγοντας το μόνο γεγονός που μπορεί να πραγματοποιήσει μέχρι στιγμής (Εικόνα 6.9).Αφού επιλέξει το γεγονός και πατήσει «OK», μεταβαίνει στη σελίδα συμπλήρωσης της φόρμας εισαγωγής για την ακριβή θέση που θα εισαχθεί ο ασθενής (τμήμα ,θάλαμος, δωμάτιο, κρεβάτι).

The screenshot shows a web-based form for patient admission. At the top, there are navigation buttons 'Prev' and 'Next'. The patient information is displayed: 'Patient :Tribbiani Joey ---pat1' and 'Event :Patient Admission Completed'. The user information is 'Francis Martin - Princeton-Plainsboro Teaching Hospital' with a 'Log out' button. The form fields include: '*Hospitalization Date: 2011-09-29 02:42:12', 'Ward : Emergency Rooms' (with a dropdown arrow), and a instruction 'Please enter only number in these fields between 1 and 5'. Below this are three fields: '*Chamber :', '*Room :', and '*Bed :'. At the bottom are three buttons: 'reset', 'submit', and 'Cancel'.

Εικόνα 6.56 : Συμπλήρωση Φόρμας εισαγωγής

6.6.6.1.1 Λανθασμένη συμπλήρωση φόρμας λόγω λανθασμένης τιμής πεδίου

Το συγκεκριμένο νοσοκομείο έχει πέντε (5) θαλάμους σε κάθε τμήμα. Σε κάθε θάλαμο υπάρχουν πέντε (5) δωμάτια και σε κάθε δωμάτιο υπάρχουν πέντε (5) κρεβάτια. Αν ο χρήστης εισάγει στα πεδία κάποιον άλλον αριθμό εκτός από τα 1,2,3,4 και 5 ή πληκτρολογήσει χαρακτήρες, θα του εμφανιστεί το συγκεκριμένο μήνυμα λάθους:

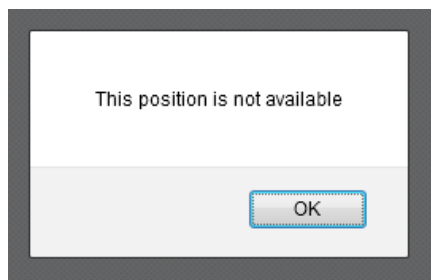


Εικόνα 6.57 : Μήνυμα λάθους για λανθασμένη τιμή πεδίου

Αφού ο χρήστης πατήσει «OK», θα επιστρέψει στη φόρμα συμπλήρωσης όπου μπορεί να διορθώσει το λάθος του.

6.6.6.1.2 Λανθασμένη συμπλήρωση φόρμας λόγω μη διαθέσιμης θέσης

Εισάγοντας ο χρήστης τα στοιχεία στη φόρμα μπορεί να κάνει λάθος και να τοποθετήσει τον ασθενή σε κάποια θέση, στην οποία βρίσκεται ήδη άλλος ασθενής. Αν συμβεί κάτι τέτοιο, εμφανίζεται στην οθόνη του το εξής μήνυμα λάθους :

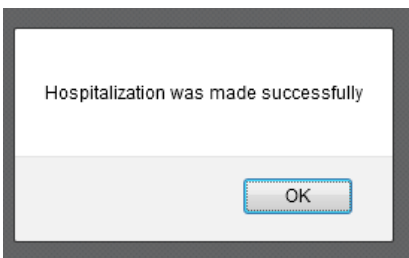


Εικόνα 6.58: Μήνυμα λάθους για μη διαθέσιμη θέση εισαγωγής

Αφού ο χρήστης πατήσει «OK», θα επιστρέψει στη φόρμα συμπλήρωσης όπου μπορεί να διορθώσει το λάθος του εισάγοντας κάποια άλλη θέση.

6.6.6.1.3 Επιτυχής συμπλήρωση φόρμας

Αν ο χρήστης συμπληρώσει σωστά τα πεδία της φόρμας, εμφανίζεται σε αυτόν το μήνυμα που ακολουθεί το οποίο δείχνει ότι η εισαγωγή του ασθενή στο νοσοκομείο έγινε επιτυχώς. Αφού ο χρήστης πατήσει «OK», θα επιστρέψει στην οθόνη επιλογών για το συγκεκριμένο ασθενή, καθώς μπορεί να επιθυμεί να κάνει κάποια επιπλέον ενέργεια για τον ασθενή που μόλις νοσηλεύτηκε.



Εικόνα 6.59 : Μήνυμα επιτυχούς εισαγωγής ασθενούς στο νοσοκομείο

6.6.7 Δημιουργία Γεγονότων

Στην περίπτωση που ο χρήστης επιλέξει να δημιουργήσει ή να πραγματοποιήσει γεγονός επιλέγει από την οθόνη επιλογών (Εικόνα 6.12 και Εικόνα 6.24) το κουμπί “Events”. Στη συνέχεια εμφανίζεται η οθόνη με τα επιτρεπόμενα γεγονότα για κάθε ρόλο. Η διαδικασία δημιουργίας και πραγματοποίησης γεγονότων παρουσιάζεται στα σενάρια χρήσης που ακολουθούν.

6.6.7.1 Δημιουργία Γεγονότων από το Ιατρικό Προσωπικό

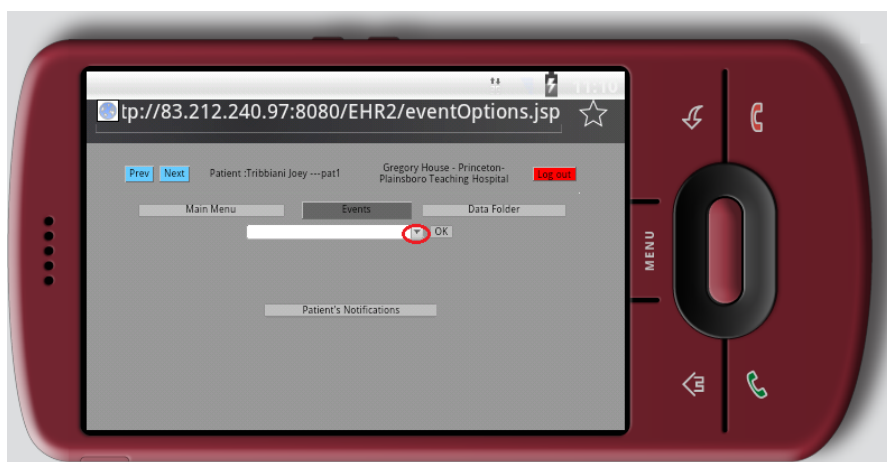
Έστω ότι ο γιατρός επιλέγει το συγκεκριμένο ασθενή που εισήχθη πριν από λίγο στο νοσοκομείο από τον υπάλληλο του διοικητικού τμήματος.



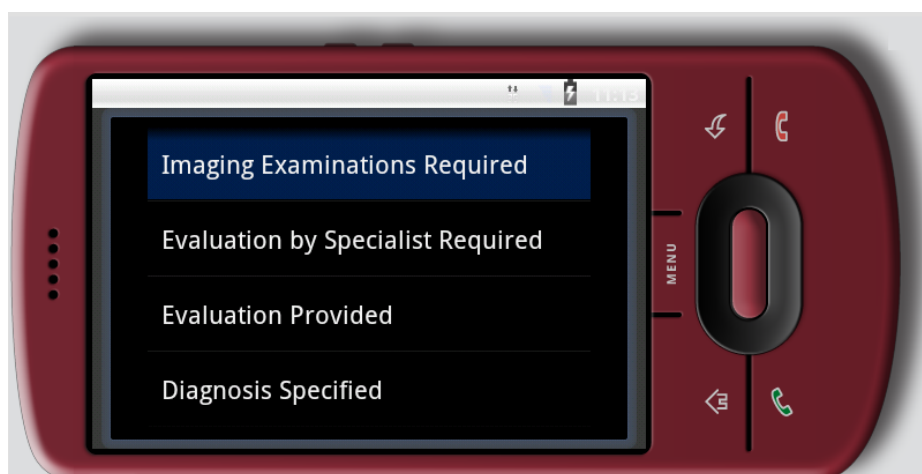
Εικόνα 6.60 : Επιλογή συγκεκριμένου ασθενούς μέσω κινητού τηλεφώνου

Αφού πατήσει το «OK», μεταβαίνει στην οθόνη Επιλογών (Εικόνα 6.24), όπου επιλέγει το κουμπί “Events”. Με την επιλογή αυτή εμφανίζεται η σελίδα επιτρεπόμενων γεγονότων.

Στη σελίδα αυτή εμφανίζεται η λίστα επιτρεπόμενων γεγονότων. Λόγω της συσκευής που χρησιμοποιεί θα πρέπει να πατήσει το βελάκι ώστε να εμφανιστούν τα στοιχεία της. Από τα γεγονότα που εμφανίζονται επιλέγει όποιο επιθυμεί.

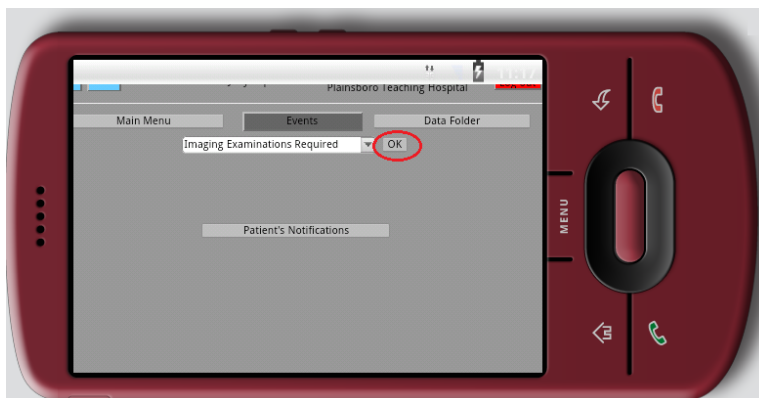


Εικόνα 6.61 : Επιλογή εμφάνισης επιτρεπόμενων γεγονότων μέσα από τη συγκεκριμένη κινητή συσκευή



Εικόνα 6.62 : Επιλογή συγκεκριμένου γεγονότος από τη λίστα

Αφού πατήσει το γεγονός που επιθυμεί, οδηγείται στην προηγούμενη οθόνη. Αυτή τη φορά το πεδίο της λίστας έχει ως περιεχόμενο το γεγονός που επέλεξε ο γιατρός. Έπειτα πατάει το «OK» και μεταβαίνει στην αντίστοιχη σελίδα.



Εικόνα 6.63 : Καταχώριση επιλεγόμενου γεγονότος

Στη συνέχεια ακολουθούν κάποια παραδείγματα γεγονότων που δημιουργεί και πραγματοποιεί ο γιατρός :

- *Αίτηση Απεικονιστικών Εξετάσεων*

Η φόρμα που πρέπει να συμπληρωθεί για τη δημιουργία αυτού του γεγονότος εμφανίζεται παρακάτω :

Εικόνα 6.64 : Φόρμα Συμπλήρωσης Αίτησης Απεικονιστικών Εξετάσεων

Στη συγκεκριμένη φόρμα μπορεί να επιλέξει το είδος της απεικονιστικής εξέτασης, ενώ πρέπει να συμπληρώσει το εργαστήριο στο οποίο θα γίνει η διεξαγωγή των εξετάσεων. Ο γιατρός συμπληρώνει επίσης τα πεδία της ημερομηνίας. Η ημερομηνία εμφανίζει ως προκαθορισμένη τιμή την τρέχουσα ημερομηνία, ενώ η επιλογή ημέρας μεταβάλλεται ανάλογα με το μήνα που θα επιλεγεί. Δεν μπορεί να καταχωρηθεί δηλαδή η 31^η Φεβρουαρίου. Υπάρχει και το πεδίο των

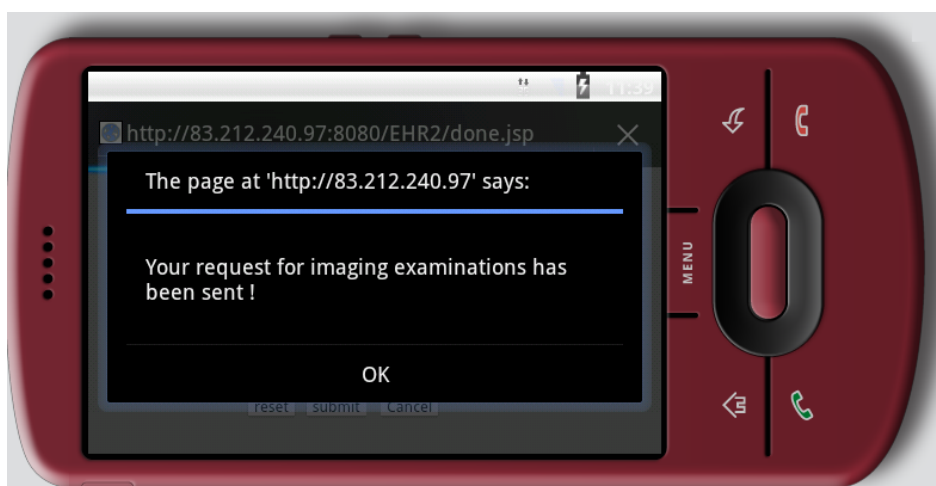
λεπτομερειών όπου ο χρήστης μπορεί να θέλει να δώσει κάποιες επιπλέον οδηγίες ή παρατηρήσεις. Τα πεδία που εμφανίζουν τον αστερίσκο πρέπει να συμπληρωθούν υποχρεωτικά. Αν ο χρήστης αφήσει κάποιο απ αυτά κενά, του εμφανίζεται το αντίστοιχο μήνυμα λάθους.



Εικόνα 7.65 : Μήνυμα λάθους σε περίπτωση μη συμπλήρωσης υποχρεωτικού πεδίου

Στη συγκεκριμένη οθόνη υπάρχουν τρία κουμπιά. Με το κουμπί “reset” ο χρήστης σβήνει όσα στοιχεία είχε συμπληρώσει, επαναφέροντας τη φόρμα στην αρχική της κατάσταση. Το πάτημα του κουμπιού “submit” είναι εκείνο που καταχωρεί τα στοιχεία που πληκτρολόγησε ο χρήστης, ενώ με το κουμπί “cancel” ο χρήστης κλείνει τη φόρμα σε περίπτωση που έχει μετανιώσει και δεν θέλει να προβεί στην ενέργεια αυτή.

Αν ο γιατρός καταχωρήσει τα στοιχεία , του εμφανίζεται το εξής μήνυμα:

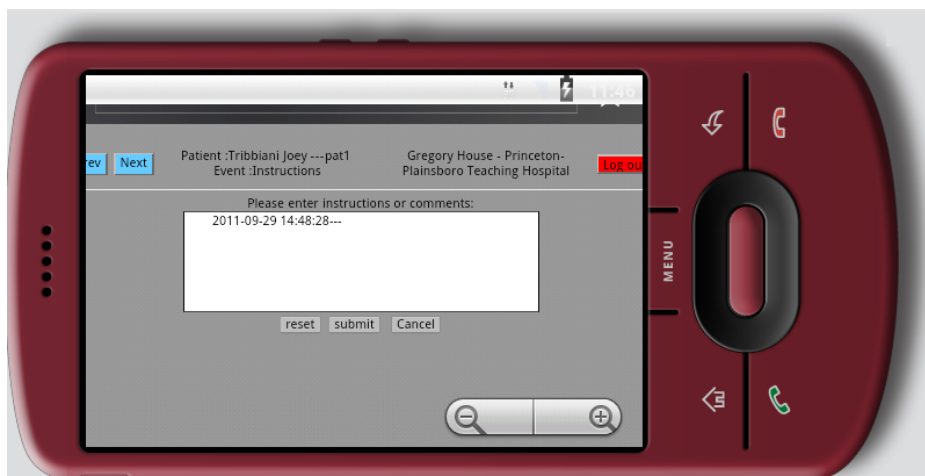


Εικόνα 6.66 : Μήνυμα επιτυχούς δημιουργίας γεγονότος

Όταν ο χρήστης πατήσει το «ΟΚ», επιστρέφει στη σελίδα επιλογής γεγονότων για τη δημιουργία ίσως κάποιου άλλου γεγονότος για το συγκεκριμένο ασθενή.

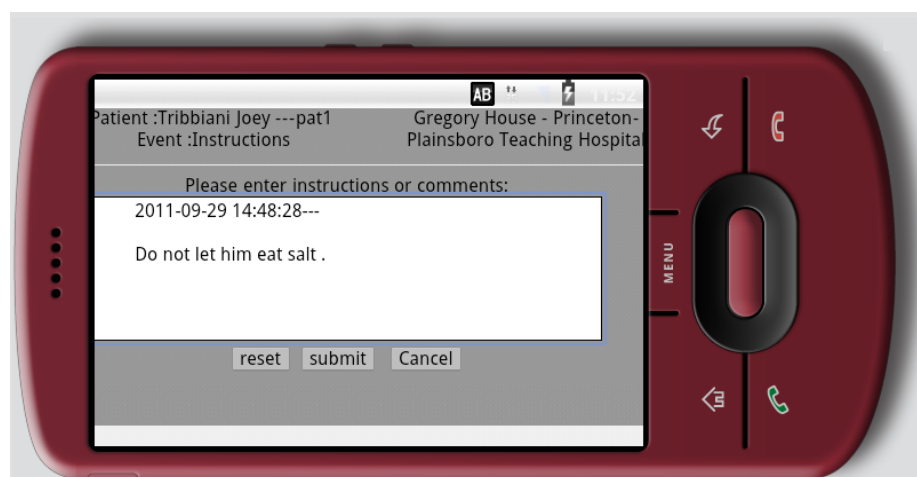
- *Αποστολή Οδηγιών προς Νοσηλευτικό Προσωπικό*

Η φόρμα που πρέπει να συμπληρωθεί για τη δημιουργία αυτού του γεγονότος εμφανίζεται παρακάτω :



Εικόνα 6.67 : Φόρμα Συμπλήρωσης Οδηγιών προς Νοσηλευτικό Προσωπικό

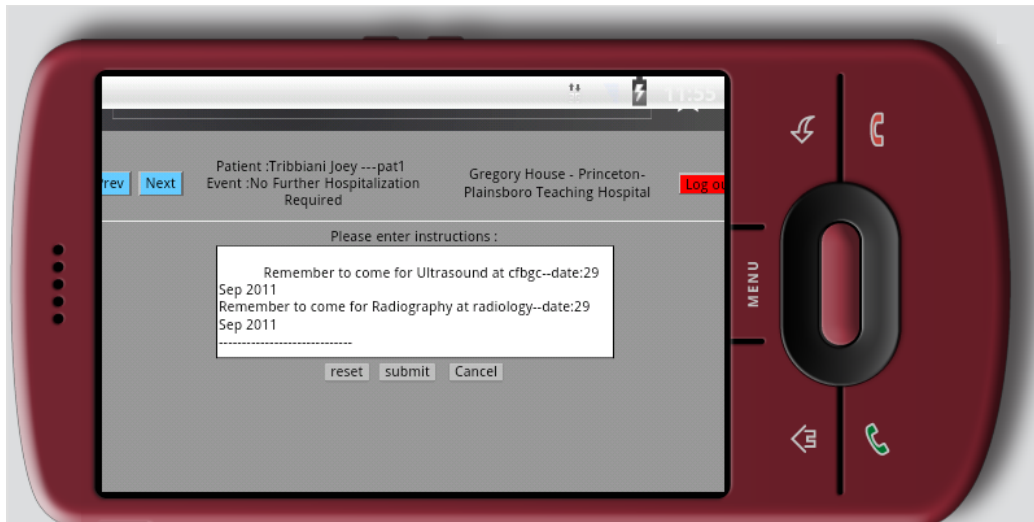
Στη συγκεκριμένη φόρμα εμφανίζεται ένα πεδίο κειμένου, όπου ο γιατρός μπορεί να καταγράψει τις οδηγίες που θέλει να δώσει, τα σχόλια και τις παρατηρήσεις του. Στην αρχή του κειμένου εμφανίζεται αυτόματα η ώρα και ημερομηνία, ενώ στο τέλος του πεδίου υπάρχουν ξανά τα τρία διαδραστικά κουμπιά που αναλύθηκαν προηγουμένως.



Εικόνα 6.68 : Παράδειγμα Συμπλήρωσης Φόρμας Οδηγιών προς Νοσηλευτικό Προσωπικό

- *Αίτηση Εξιτηρίου Ασθενούς*

Η φόρμα που πρέπει να συμπληρωθεί για τη δημιουργία αυτού του γεγονότος εμφανίζεται παρακάτω:



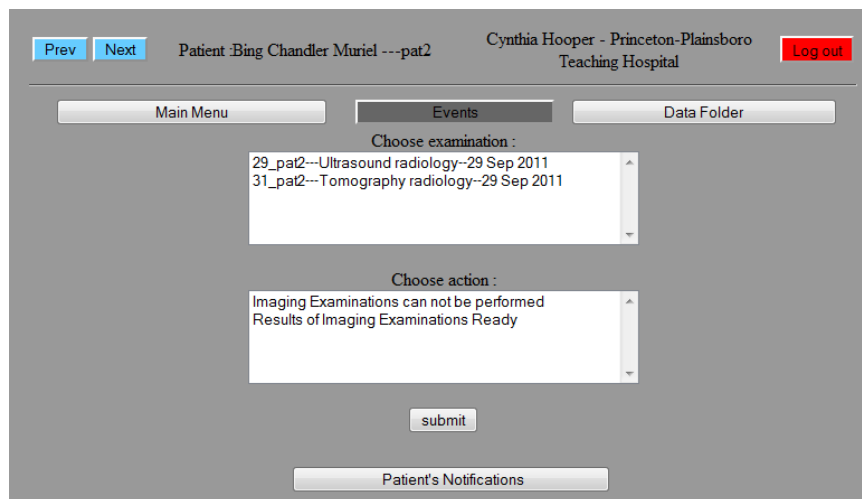
Εικόνα 6.69 : Φόρμα Συμπλήρωσης Αίτησης Εξιτηρίου Ασθενούς

Σε αυτή τη φόρμα εμφανίζεται ένα πεδίο κειμένου, όπου ο γιατρός μπορεί να καταγράψει οδηγίες για τη θεραπεία του ασθενή στο σπίτι. Στη συγκεκριμένη περίπτωση ο γιατρός δεν δίνει κάποιες οδηγίες. Στην αρχή του πεδίου όμως, εμφανίζεται αυτόματα ένα μήνυμα. Αυτό συμβαίνει γιατί ο συγκεκριμένος ασθενής έχει προγραμματιστεί να κάνει κάποιες εξετάσεις. Έτσι με το εξιτήριο του, του δίνεται και αυτή η υπενθύμιση για το πότε πρέπει να επιστρέψει για να κάνει συγκεκριμένη εξέταση και σε συγκεκριμένο εργαστήριο. Στο τέλος του πεδίου υπάρχουν ξανά τα τρία διαδραστικά κουμπιά που αναλύθηκαν προηγουμένως.

Αυτή τη φορά, όταν εμφανιστεί το μήνυμα επιτυχίας του γεγονότος και ο γιατρός πατήσει «OK», θα οδηγηθεί στην αρχική του σελίδα, ώστε να επιλέξει άλλον ασθενή αφού ο συγκεκριμένος δεν νοσηλεύεται πια.

6.6.7.2 Δημιουργία Γεγονότων από τους Υπεύθυνους Εργαστηρίων

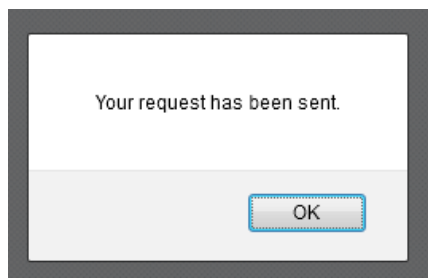
Έστω ότι ο χρήστης είναι ακτινολόγος. Η οθόνη με τα επιτρεπόμενα γεγονότα συγκεκριμένου ασθενούς περιγράφεται στην παρακάτω εικόνα:



Εικόνα 6.70 : Επιτρεπόμενα γεγονότα ακτινολόγου για συγκεκριμένο ασθενή

- *Πρόβλημα Διεξαγωγής Απεικονιστικών Εξετάσεων*

Αν ο χρήστης επιλέξει την εξέταση που επιθυμεί και το γεγονός ύπαρξης προβλήματος διεξαγωγής αποτελέσματος και πατήσει “submit”, εμφανίζεται σε αυτόν το μήνυμα οθόνης χωρίς να χρειαστεί να συμπληρώσει κάποια άλλη φόρμα.



Εικόνα 6.71 : Μήνυμα επιβεβαίωσης δημιουργίας γεγονότος

Το μήνυμα αυτό επιβεβαιώνει το χρήστη ότι ο γιατρός έχει ενημερωθεί για αυτή το πρόβλημα στη διεξαγωγή της συγκεκριμένης εξέτασης.

- *Έτοιμα Αποτελέσματα Απεικονιστικών Εξετάσεων*

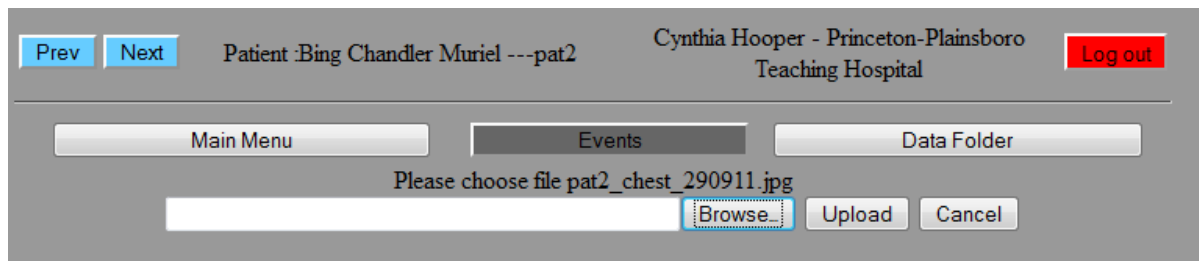
Σε περίπτωση που ο χρήστης επιλέξει το δεύτερο γεγονός, δηλαδή να ενημερώσει το γιατρό ότι τα αποτελέσματα του ασθενή είναι έτοιμα και να τα καταχωρήσει στο φάκελο του, εμφανίζεται σε αυτόν η παρακάτω φόρμα συμπλήρωσης:

The screenshot shows a web interface for entering imaging examination results. At the top, there are navigation buttons 'Prev' and 'Next'. The patient information is 'Patient :Bing Chandler Muriel ---pat2' and the event is 'Event :Results of Imaging Examinations Ready'. The user is 'Cynthia Hooper - Princeton-Plainsboro Teaching Hospital' and there is a 'Log out' button. The 'Imaging Examination' field contains '29_Ultrasound radiology' and the 'Conducted Date' is '29 Sep 2011'. Below these is a 'Details' section. A prominent instruction reads: '* PLEASE ENTER EXACTLY THE NAME AND THE TYPE OF THE FILE YOU WANT TO ADD * for example xxx.jpg'. There is a text input field for the file name and a larger text area for 'Comments'. At the bottom are 'reset', 'submit', and 'Cancel' buttons.

Εικόνα 6.72 : Φόρμα Συμπλήρωσης Αποτελεσμάτων Απεικονιστικής Εξέτασης

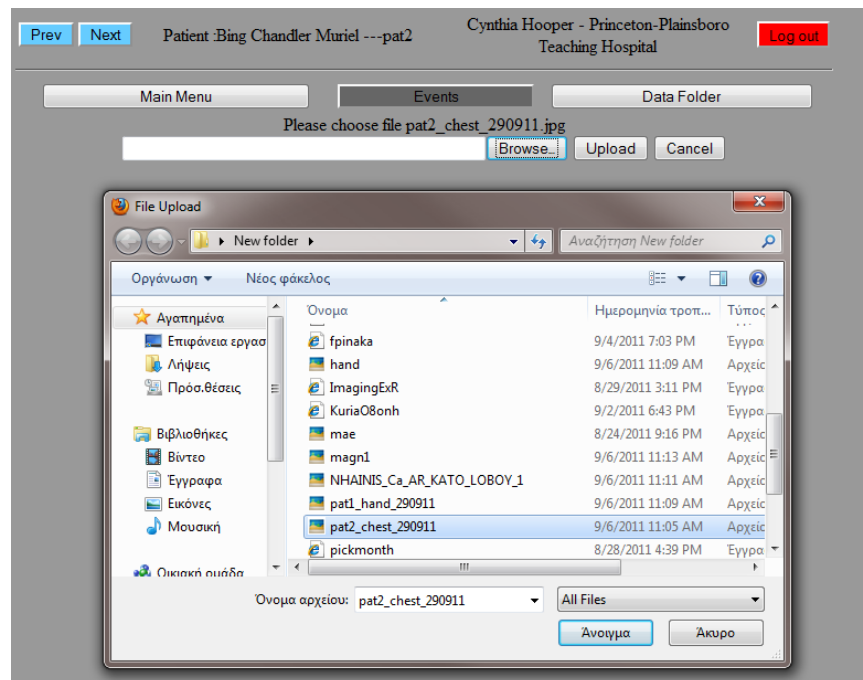
Στη συγκεκριμένη οθόνη εμφανίζονται αρχικά σε «κλειδωμένα» πεδία, δηλαδή πεδία τα οποία δεν μπορεί να τροποποιήσει ο χρήστης, τα στοιχεία της εξέτασης για την οποία θα προστεθεί το αποτέλεσμα. Στη συνέχεια ο χρήστης πρέπει να εισάγει ακριβώς το όνομα του αρχείου στο οποίο είναι αποθηκευμένο το αποτέλεσμα, μαζί και με τη μορφή του αρχείου (gif ,jpeg, κλπ). Το νοσοκομείο που μελετάται στην παρούσα εργασία ξεκίνησε πρόσφατα να ακολουθεί μια πολιτική ότι το όνομα του αρχείου θα είναι της μορφής : κωδικός ασθενούς _μέρος σώματος που εξετάζεται_ ημερομηνία. μορφή αρχείου. Ο χρήστης, αν επιθυμεί, μπορεί να προσθέσει και κάποια σχόλια. Στο τέλος των πεδίων υπάρχουν ξανά τα τρία διαδραστικά κουμπιά που αναλύθηκαν προηγουμένως.

Σε αυτή την περίπτωση, όταν ο χρήστης πατήσει το κουμπί “submit”, οδηγείται στη σελίδα που θα «ανεβάσει» το αρχείο αυτό στην εφαρμογή, ώστε να περαστεί στο φάκελο του ασθενή. Η σελίδα αυτή παρουσιάζεται στην εικόνα 6.73.



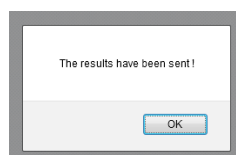
Εικόνα 6.73 : Φόρμα Συμπλήρωσης για upload αρχείου

Στη φόρμα δίνεται ακριβώς το όνομα του αρχείου το οποίο πρέπει να ψάξει ο χρήστης. Όταν πατήσει το κουμπί “Browse”, αναδύεται ένα παράθυρο από το οποίο μπορεί να επιλέξει το αρχείο που του ζητείται(Εικόνα 6.74).



Εικόνα 6.74 : Εμφάνιση παραθύρου επιλογής αρχείου

Αφού βρει και επιλέξει ο χρήστης το αρχείο που του ζητείται, πατά «Άνοιγμα» στο αναδυόμενο παράθυρο και μετά “Upload”, ώστε να ανεβάσει την εικόνα αυτή στην εφαρμογή. Αν το upload ολοκληρωθεί σωστά, εμφανίζεται στο χρήστη το επόμενο μήνυμα:



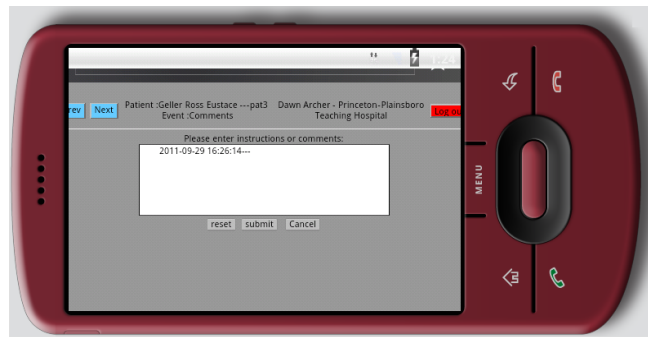
Εικόνα 6.75 : Μήνυμα επιτυχούς «ανεβάσματος» αρχείου

Πατώντας «OK», ο χρήστης επιστρέφει στη σελίδα επιλογών για να επιλέξει την επόμενη ενέργεια που θέλει να πράξει.

6.6.7.3 Δημιουργία Γεγονότων από το Νοσηλευτικό Προσωπικό

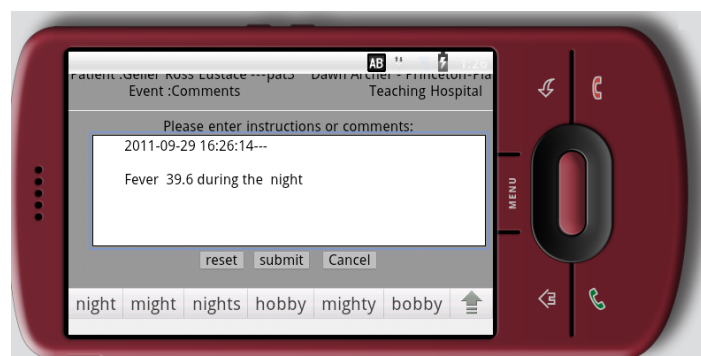
Το νοσηλευτικό προσωπικό μπορεί να δημιουργήσει ένα γεγονός που είναι αντίστοιχο με αυτό της αποστολής Οδηγιών από το ιατρικό προσωπικό. Για το νοσηλευτικό προσωπικό ισχύει αντίστοιχα : *Παρατηρήσεις προς το Ιατρικό Προσωπικό*

Η φόρμα που πρέπει να συμπληρωθεί για τη δημιουργία αυτού του γεγονότος εμφανίζεται παρακάτω :



Εικόνα 6.75 : Φόρμα Συμπλήρωσης παρατηρήσεων προς Ιατρικό Προσωπικό

Στη συγκεκριμένη φόρμα εμφανίζεται ένα πεδίο κειμένου, όπου το νοσηλευτικό προσωπικό μπορεί να καταγράψει τις παρατηρήσεις που έχει για τη νοσηλεία του ασθενή. Στην αρχή του κειμένου εμφανίζεται αυτόματα η ώρα και ημερομηνία, ενώ στο τέλος του πεδίου υπάρχουν ξανά τα τρία διαδραστικά κουμπιά που αναλύθηκαν προηγουμένως.

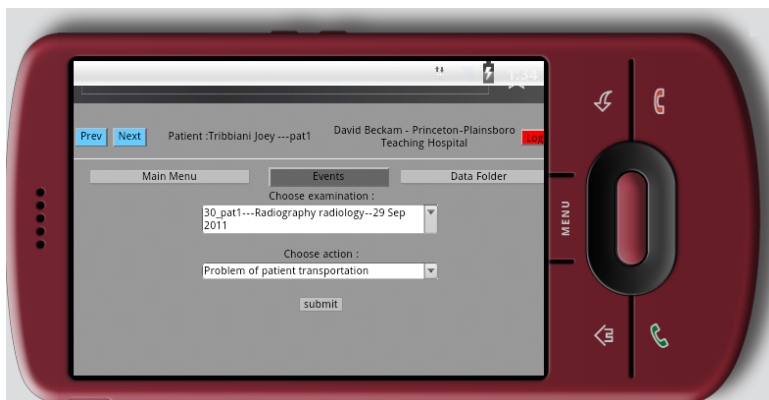


Εικόνα 6.76 : Παράδειγμα Συμπλήρωσης Φόρμας Παρατηρήσεων προς Ιατρικό Προσωπικό

6.6.7.4 Δημιουργία Γεγονότων από τους Τραυματιοφορείς

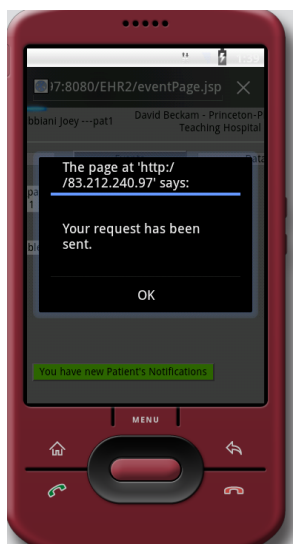
Ο ρόλος αυτός μπορεί να δημιουργήσει μόνο ένα γεγονός το οποίο δεν απαιτεί συμπλήρωση κάποιας φόρμας αφού ενημερώνει μόνο το γιατρό και τον ακτινολόγο ότι θα υπάρξει κάποια καθυστέρηση στη μεταφορά του ασθενή.

- *Πρόβλημα Μεταφοράς Ασθενή*



Εικόνα 6.77 : Εμφάνιση οθόνης επιτρεπόμενων γεγονότων για συγκεκριμένο ασθενή
ύστερα από επιλογή συγκεκριμένης εξέτασης

Ο χρήστης πατάει το πλήκτρο “submit” και εμφανίζεται σε αυτόν το μήνυμα επιβεβαίωσης ότι ο ακτινολόγος και ο γιατρός ενημερώθηκαν για το πρόβλημα μεταφοράς του ασθενή (Εικόνα 6.78)



Εικόνα 6.78: Εμφάνιση μηνύματος επιτυχούς δημιουργίας γεγονότος

Με παρόμοιο τρόπο εκτελούνται όλες οι δυνατότητες που παρέχει η εφαρμογή.

Συμπεράσματα - Επεκτάσεις

Η παραπάνω μελέτη σε συνδυασμό με τις τάσεις που ακολουθούνται και με αυτές που πρόκειται να ακολουθηθούν μελλοντικά, τόσο σε ευρωπαϊκό όσο και σε παγκόσμιο επίπεδο, εξάγουν κάποια συμπεράσματα για τη χρησιμότητα του ηλεκτρονικού φακέλου κατά την παρακολούθηση νοσηλείας και όχι μόνο, καθώς δείχνουν και το τι πρέπει να γίνει για την υλοποίηση του.

7.1 Χρησιμότητα ΗΦΑ κατά την παρακολούθηση νοσηλείας

Πρώτα απ' όλα, η ύπαρξη του ηλεκτρονικού φακέλου κατά τη διαδικασία νοσηλείας του ασθενή δεν θεωρείται απλά χρήσιμη, αλλά κρίνεται απαραίτητη. Το να μπορεί όλο το προσωπικό ενός νοσοκομείου να έχει πρόσβαση στα τμήματα του φακέλου που του αντιστοιχούν ανάλογα με τη θέση και τα δικαιώματα του και να τον επεξεργάζεται την ώρα που ο ασθενής νοσηλεύεται στο νοσοκομείο, προσφέρει τρομερή εξοικονόμηση χρόνου και αμεσότητα.

Με αυτόν τον τρόπο, δεν χάνεται πολύτιμος χρόνος για τη μεταφορά του φακέλου από γραφείο σε γραφείο, ενώ μπορεί να έχουν πρόσβαση σε αυτόν παραπάνω από ένας χρήστης ταυτόχρονα. Για παράδειγμα, την ίδια στιγμή μπορεί να πραγματοποιούνται πολλές παράλληλες ενέργειες στον φάκελο του ίδιου ασθενούς. Ο γιατρός μπορεί να μελετά το ιστορικό του ασθενούς και την τρέχουσα κατάσταση για να βγάλει διάγνωση, ενώ του έρχεται ειδοποίηση από το μικροβιολόγο ότι οι αιματολογικές και ιστολογικές εξετάσεις που είχε ζητήσει είναι έτοιμες και μπορεί να τις δει, ώστε η διάγνωσή του να είναι ακριβέστερη. Την ίδια ώρα ο ακτινολόγος περνά τα αποτελέσματα της ακτινογραφίας που έπρεπε να κάνει ο ίδιος ασθενής, ενώ το διοικητικό προσωπικό καταχωρεί τη νέα διεύθυνση του ασθενούς και ενημερώνει το οικείο του πρόσωπο πως ο ασθενής πρέπει να υποβληθεί σε χειρουργική επέμβαση.

Πέρα από τον πολύτιμο χρόνο που δεν χάνεται, δεν χάνονται επίσης μικρές αλλά καθόλου ασήμαντες λεπτομέρειες για την κατάσταση του ασθενή. Για παράδειγμα, έστω ότι κάποιος από το νοσηλευτικό προσωπικό παρατηρεί κάποιο σύμπτωμα και θέλει να το καταγράψει. Αν έχει ανοιχτή την εφαρμογή στο κινητό του τηλέφωνο καταχωρεί αυτή του την παρατήρηση και ενημερώνεται ο γιατρός. Αν δεν υπήρχε αυτή η δυνατότητα, ο νοσηλευτής μπορεί να σημειώνει την παρατήρηση του σε κάποιο χαρτί που ίσως χανόταν ή να μην την έγραφε καν.

Ακόμη και στην περίπτωση που το άτομο από το νοσηλευτικό προσωπικό κατέγραφε την παρατήρηση του στον χειρόγραφο φάκελο ασθενούς, θα ήταν πολύ δύσκολο αυτή ή κάποια άλλη πληροφορία να είναι εύκολα προσβάσιμη μετά από κάποιο χρονικό διαστημα. Το σενάριο γίνεται ακόμη χειρότερο, αν ο ασθενής βρίσκεται σε άλλο νοσοκομείο και πόσο μάλλον σε άλλη γεωγραφική περιοχή. Με τη χρήση του ηλεκτρονικού φακέλου το σενάριο αυτό δεν υφίσταται καν, αφού μέσω αυτού παρέχεται πρόσβαση σε πληροφορία όσο παλιά κι αν είναι και ο φάκελος του ασθενούς είναι καταχωρημένος σε κάποιον Data server στον οποίο έχουν πρόσβαση όλα τα νοσοκομεία.

Τέλος, μέσω του ηλεκτρονικού φακέλου ασθενούς μέσα από την εφαρμογή που εξετάστηκε παραπάνω συνδυάζεται εύκολα πληροφορία. Για παράδειγμα, μπορεί να καταγραφεί ότι την ημέρα και την ώρα την οποία ο ασθενής πήρε κάποιο φάρμακο σε συγκεκριμένη δοσολογία εμφάνιζε κάποια χαρακτηριστικά. Αναλυτικότερο παράδειγμα είναι ότι στον ασθενή Χ χορηγούνταν το φάρμακο Ψ για Z ημέρες. Αυτές τις ημέρες ο ασθενής εμφάνιζε φυσιολογικά επίπεδα πυρετού, υπόταση και έντονους πόνους στο στομάχι. Την πληροφορία αυτή την επεξεργάζονται γιατροί και ερευνητές.

Με λίγα λόγια, η ύπαρξη ηλεκτρονικού φακέλου ασθενούς κατά τη διάρκεια νοσηλείας του ασθενή αποτελεί ένα ακόμη εργαλείο για τους γιατρούς, και όχι μόνο, καθώς κρίνεται απαραίτητη για την ακριβέστερη και ταχύτερη διάγνωση που θα οδηγήσει σε καλύτερη και πιο αποτελεσματική θεραπεία.

7.2 Αποτελέσματα μελέτης

Μέσα από τη θεωρητική ανάλυση της παρούσας εργασίας αλλά και της προσπάθειας δημιουργίας της εφαρμογής, εκτιμάται ότι κατά την εφαρμογή του ηλεκτρονικού φακέλου θα προκύψουν μία σειρά από δυσκολίες και προβλήματα. Κανένα από αυτά δεν αφορά την υποστηριζόμενη τεχνολογία, καθώς αυτή υπάρχει. Λείπει όμως η εφαρμογή της, κυρίως εξαιτίας:

- Της έλλειψης επαρκούς και εξειδικευμένου προσωπικού σε θέματα διαχείρισης και θέματα διοίκησης υπηρεσιών υγείας.
- Των γνωστών αδυναμιών του δημόσιου τομέα και της αδράνειας της Δημόσιας Διοίκησης για εύκολη αποδοχή και γρήγορη αφομοίωση των νέων αντιλήψεων και δομών που κομίζει η κάθε μεταρρύθμιση.
- Των αντιστάσεων της διάβρωσης του συστήματος από παγιωμένες συμπεριφορές και συμφέροντα τόσο στο δημόσιο όσο και στον ιδιωτικό τομέα της υγείας.

Πρέπει να γίνει κατανοητό ότι η νέα πρόκληση για τη βελτίωση της ποιότητας των υπηρεσιών δεν είναι πλέον η απόκτηση της τεχνολογίας, αλλά η δυνατότητα αφομοίωσής της. Το κέντρο βάρους της ευθύνης για τη βελτίωση αυτή μεταφέρεται σε παράγοντες που σχετίζονται με το σχεδιασμό, την ανάπτυξη και τη διαχείριση οργανωτικών υποδομών, όπως η ορολογία, η αρχιτεκτονική, η ασφάλεια, η απόδοση και η νομοθεσία που θα μπορούν να υποδεχθούν τις νέες αυτές τεχνολογίες.

7.3 Μελλοντικές Επεκτάσεις εφαρμογής

Η εφαρμογή που περιγράφηκε παραπάνω αποτελεί μια προσπάθεια. Η προσπάθεια αυτή, ειδικά σε ένα χώρο όπως είναι ο χώρος της Ιατρικής Πληροφορικής που εξελίσσεται συνεχώς, είναι φυσικό να μην τελειώνει σε αυτό το σημείο. Θα ακολουθήσουν σίγουρα μελλοντικές βελτιωμένες εκδόσεις παρέχοντας επιπλέον λειτουργικότητα.

Υπάρχουν ήδη μερικές σκέψεις που μελετούνται . Κάποιες από αυτές είναι :

1. Πιο άμεσες και περισσότερο διαδραστικές ειδοποιήσεις.

Οι ειδοποιήσεις που μπορεί να βλέπει ο χρήστης όταν εισάγεται στην εφαρμογή θα είναι περισσότερο διαδραστικές. Για παράδειγμα, όσο ο χρήστης είναι συνδεδεμένος στην εφαρμογή, κάθε φορά που θα του έρχεται νέα ειδοποίηση θα εμφανίζεται η αντίστοιχη ένδειξη στην οθόνη της συσκευής του και θα ακούγεται κάποιος χαρακτηριστικός ήχος (παρόμοια με την υπηρεσία των mail ή τα sms). Όταν ο χρήστης θα δει τη συγκεκριμένη ειδοποίηση κλικάροντας πάνω της θα μεταφέρει απευθείας στο τμήμα του φακέλου ασθενούς που αφορά.

2. Προσθήκη έξυπνων συστημάτων στο σύστημα για πρόληψη και διάγνωση.

Η προσθήκη αυτή θα γίνει μέσω τεχνητής νοημοσύνης. Το σύστημα θα καταγράφει συνεχώς την τρέχουσα κατάσταση του ασθενή και κάποια επιπλέον σήματα όπως συναισθήματα. Όταν αυτά θα παίρνουν συγκεκριμένες τιμές, το σύστημα θα αντιδρά. Για παράδειγμα, έστω ότι μετρούνται συνεχώς οι σφυγμοί του ασθενή. Κάποια στιγμή πέφτουν κάτω από τα επιτρεπτά επίπεδα. Τότε στέλνεται αμέσως ειδοποίηση στο ιατρικό και νοσηλευτικό προσωπικό για την κατάσταση αυτή. Με την ίδια λογική μπορεί να αντιμετωπιστεί και η περίπτωση όπου μετρούνται χαμηλά ποσοστά γλυκόζης στο αίμα. Τότε το σύστημα «δρά» από μόνο του και αυξάνει τη δόση ινσουλίνης για τον ασθενή.

Σε περιπτώσεις διάγνωσης το σύστημα μελετά το φάκελο του ασθενή και όπου μπορεί να συνδυάσει πληροφορία που αντιστοιχεί στην πιθανή εμφάνιση συγκεκριμένη πάθησης το κάνει. Για παράδειγμα, δεδομένου ότι ο ασθενής έχει τα X συμπτώματα και ο πατέρας τους έπασχε από την Ψ ασθένεια υπάρχει Z% να εμφανίσει την ασθένεια αυτή ή δεδομένων των τιμών των ζωτικών σημάτων ο ασθενής θα υποστεί εγκεφαλικό επεισόδιο σε X δευτερόλεπτα.

Ο κλάδος της Ιατρικής θεωρείται πολύ σημαντικός καθώς κινείται γύρω από την ανθρώπινη ζωή. Θεωρείται μάλιστα, ότι όσοι ασχολούνται με αυτόν δεν ασκούν κάποιο επάγγελμα αλλά ένα είδος λειτούργημα. Ίσως θεωρηθεί προκλητικό από τον ιατρικό κόσμο, αλλά πέρα από τους γιατρούς, ένα είδος λειτούργημα μπορούν να ασκήσουν και οι επιστήμονες της Πληροφορικής που θα ασχοληθούν με εφαρμογές της στην Ιατρική, καθώς μέσω αυτών διαχειρίζονται ανθρώπινες ζωές.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Γκόρτζης Ελευθέριος, «Υπηρεσίες Ιατρικής Πληροφορικής & Τηλεϊατρικής», 2007.
2. Ηλιάκη Ελένη, «Σχεδιασμός και υλοποίηση ηλεκτρονικού φακέλου με την αξιοποίηση τεχνολογιών βάσεων δεδομένων και διαδικτύου», 2008.
3. Ιατρική Σχολή Α.Π.Θ., Εργαστήριο Ιατρικής Πληροφορικής, «Ηλεκτρονικός Φάκελος Υγείας και διαχείριση της Ιατρικής Πληροφορίας».
4. Κέντρο Ιατρικής Πληροφορικής και Τηλεματικών Εφαρμογών στην Υγεία(CMI/HTA), «Ολοκληρωμένος Ηλεκτρονικός Φάκελος Υγείας», 2011.
5. Λούσα Δήμητρα, «Κατανεμημένο Ιατρικό Πληροφοριακό Σύστημα», Μάιος 2010.
6. Μαγκλογιάννης Η., «Ηλεκτρονικός Ιατρικός Φάκελος: Νέες τάσεις, κατανεμημένες αρχιτεκτονικές και κινητές εφαρμογές», Ημερίδα με θέμα «Ηλεκτρονικές Υπηρεσίες Υγείας» Παν. Πειραιά, Μάιος 2011.
7. Μαλαματένιου Φ., «Προσωπικός Ηλεκτρονικός Φάκελος Υγείας: Ασθενοκεντρική Προσέγγιση, Βελτίωση της Ποιότητας και Περιοχή της Δαπάνης», Ημερίδα με θέμα «Ηλεκτρονικές Υπηρεσίες Υγείας», Πανεπιστήμιο Πειραιά, Μάιος 2011.
8. Πασχάλη Καλλιρόη, «Εισαγωγή και εφαρμογή του ολοκληρωμένου Ηλεκτρονικού Φακέλου Υγείας στα Νοσηλευτικά Ιδρύματα της χώρας, με εκτενέστερη αναφορά στους επαγγελματίες Υγείας που συνδέονται άμεσα με την εφαρμογή και τα αποτελέσματα του στις Μονάδες Υγείας και με ειδικότερη μνεία στο ρόλο του Νοσηλευτή», 2009.
9. Σπυροπούλου Παναγιώτα, «Ανάπτυξη εφαρμογής πρωτοτικού ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου ασθενούς για ατομική του χρήση.», 2009.
10. Τζήμας Ε., «Βελτίωση Απόδοσης και Αποτελεσματικές Σχεδιαστικές Λύσεις για εφαρμογές Παγκόσμιου Ιστού», Ιούνιος 2005.
11. Χαντάκης Ι., «Ανάπτυξη διαδικτυακής πολυμεσικής εφαρμογής διαχείρισης ιατρικών δεδομένων για ένα Κέντρο Υγείας», 2006.
12. Χουλιάρας Δημήτριος, «Πρότυπα Μοντέλα Αναφοράς, Αναπαράσταση Γνωστικής Πληροφορίας, Σχεδιαστικοί Περιορισμοί και Προδιαγραφές», 2006.
13. Χριστοδούλου Αντρή, «Ηλεκτρονικός Φάκελος Ασθενή. Νομοθετικό και Κοινωνικό Πλαίσιο», 2009.

ΞΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Agency for Healthcare Research and Quality, “The Economic Effect of Implementing an EMR in an Outpatient Clinical Setting”, 2006.
2. AHIMA e-HIM Personal Health Record Work Group, “Defining the Personal Health Record”, Journal of AHIMA 76, no 6 (24 – 25), June 2005.
3. Alemi F., “Benefits of Information Technology.”, 2008.

4. **Alexopoulou N., Nikolaidou M., Anagnostopoulos D., Martakos D.**, “An Event-Driven Modeling Approach for Dynamic Human – Intensive Business Processes”, edBPMN Workshop 2009.
5. **Anderson, J.G., Social**, “Ethical, and Legal Barriers to E-Health”, 2007.
6. **Brian Fling**, “Mobile Design and Development”, 2009.
7. **Cunningham K.**, “Working with HL7 Data: Tools and Techniques”, 2010.
8. **Eichelberg M., Aden T., Riesmeier J., Dogac A. and Laleci G.**, A Survey and Analysis of Electronic Healthcare Record Standards, ACM Computing Surveys, December 2005.
9. **Fraser H., Biondich P., Moodley D., Choi S., Mamlin B. and Szolovits P.**, “Implementing electronic medical record systems in developing countries”, 2005.
10. **Healthcare Information and Management Systems Society**, “Increased Physician Use of IT Could Help Improve the Quality and Efficiency of Medical Care”, 2002.
11. **Kristiina H, Kaija S and Pirkko N.**, “Definition, structure, content, use and impacts of electronic health records: A review of the research literature”, September 2007.
12. **National E-health Transition Authority**, “Standards for E-health Interoperability”, May 2005.
13. **National Institutes of Health**, “Electronic Health Record (EHR) Survey”, 2006.
14. **Simona C. and Amnon S.**, “Electronic Health Record (EHR) Standards Survey”, August 2001.
15. **Tom T., Lucas G. and Afshin K.**, “Health Authority-Based Personal Health Record System (PHR-S)”, 2008.

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΠΗΓΕΣ

1. Ημερίδα με θέμα «Ηλεκτρονικές Υπηρεσίες Υγείας», Πανεπιστήμιο Πειραιά, Μάιος 2011. Παρουσιάσεις ομιλητών
http://dhsl.ds.unipi.gr/files/PAROUSIASEIS_OMILHTWN.pdf
2. Ολοκληρωμένος Ηλεκτρονικός Φάκελος Υγείας
http://www.ics.forth.gr/cmi-hta/technology_IEHR_1.html
3. Mobile Design and Development
<http://oreilly.com/iphone/excerpts/iphone-mobile-design-development/mobile-web-development.html>
4. Future Developments
http://healthit.hhs.gov/portal/server.pt?CommunityID=3003&spaceID=36&parentname=&control=SetCommunity&parentid=&in_hi_userid=11673&PageID=0&space=CommunityPage
http://www.cerner.com/About_Cerner/Stimulus_and_HITECH/Stimulus
5. Android Developers
<http://developer.android.com/index.html>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι
ΠΙΝΑΚΕΣ ΓΕΓΟΝΟΤΩΝ

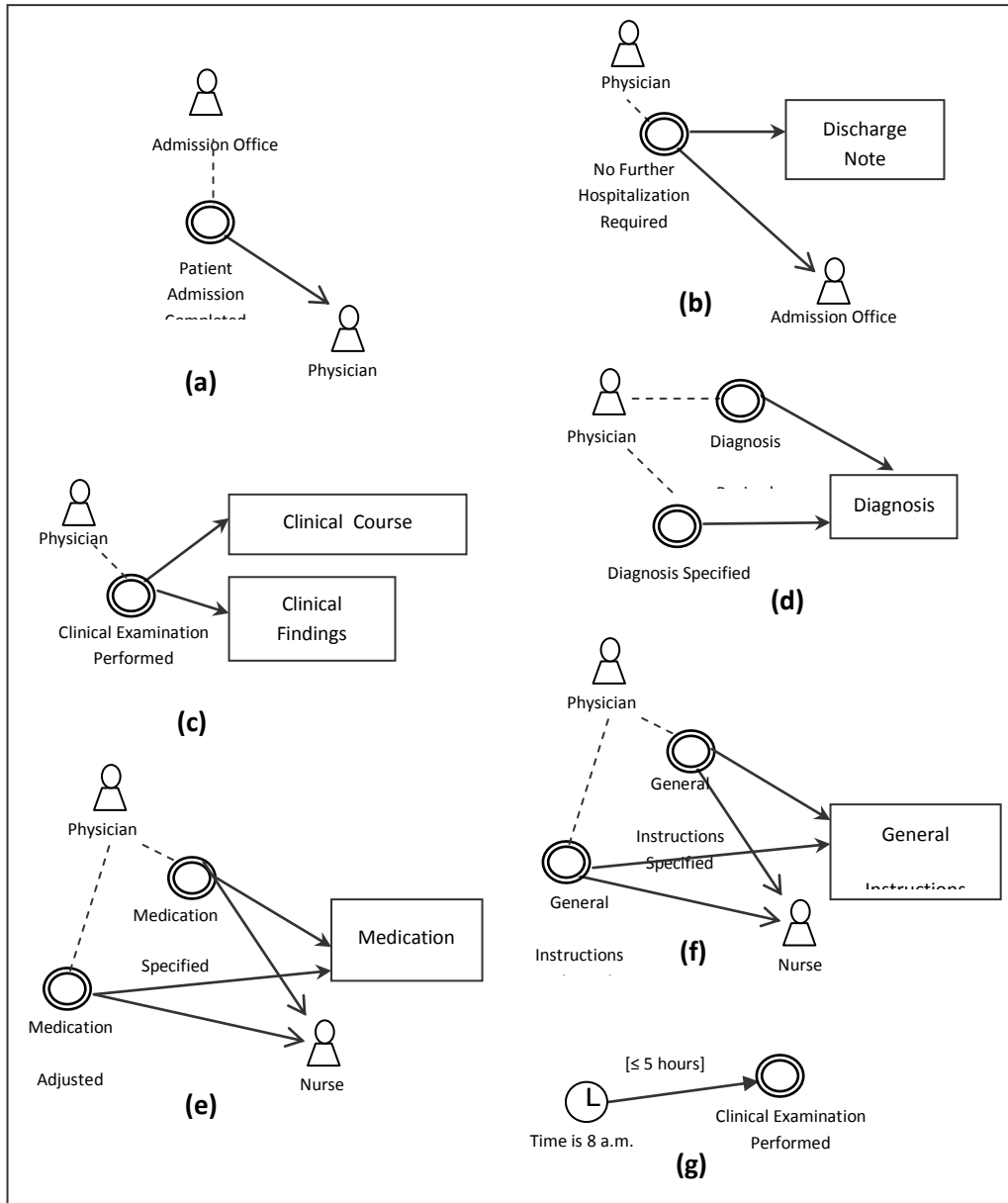


Fig. 1. Modeling the medical treatment process using the ‘Notify & Register’

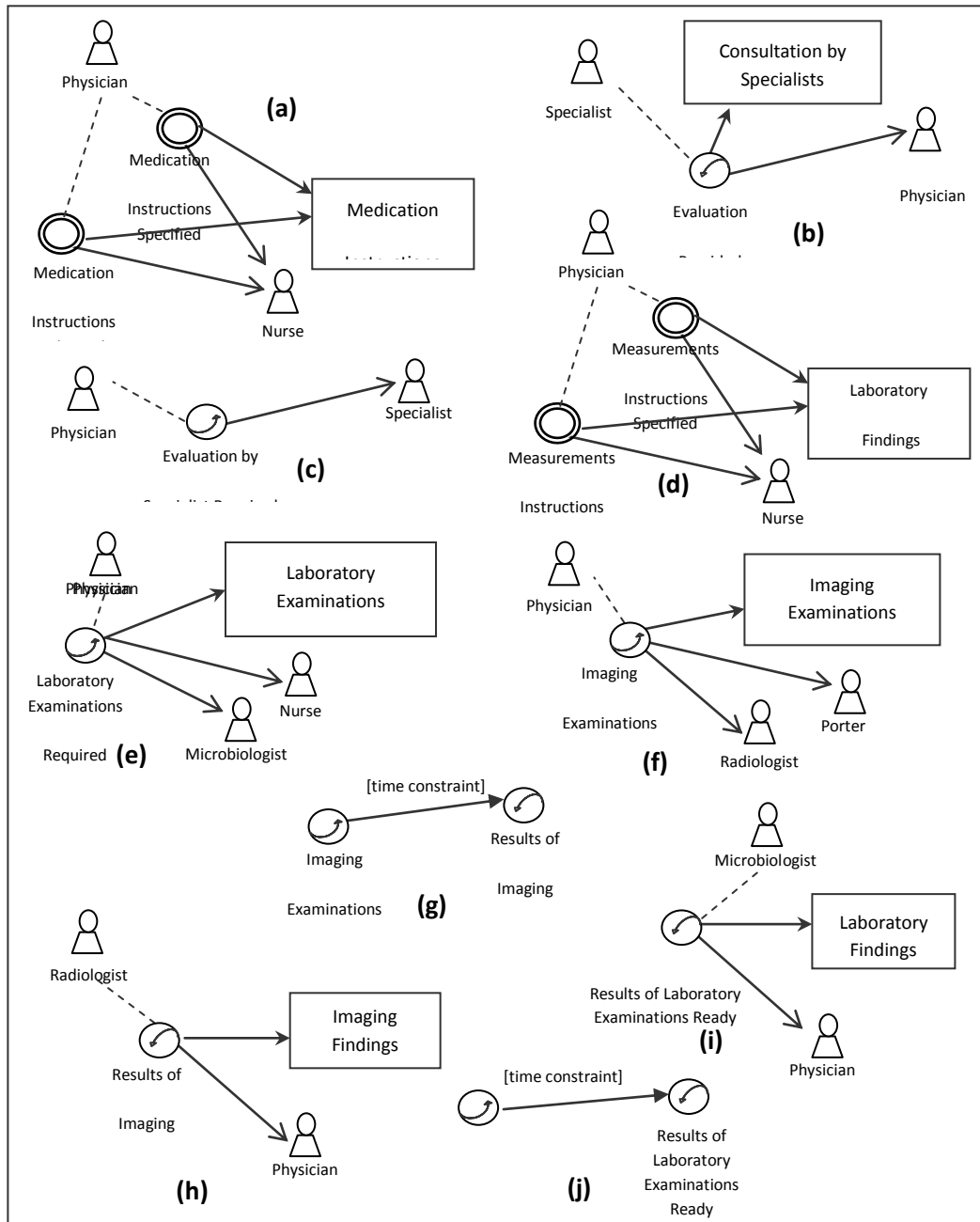


Fig. 2. Modeling the medical treatment process using the 'Notify & Register' Approach

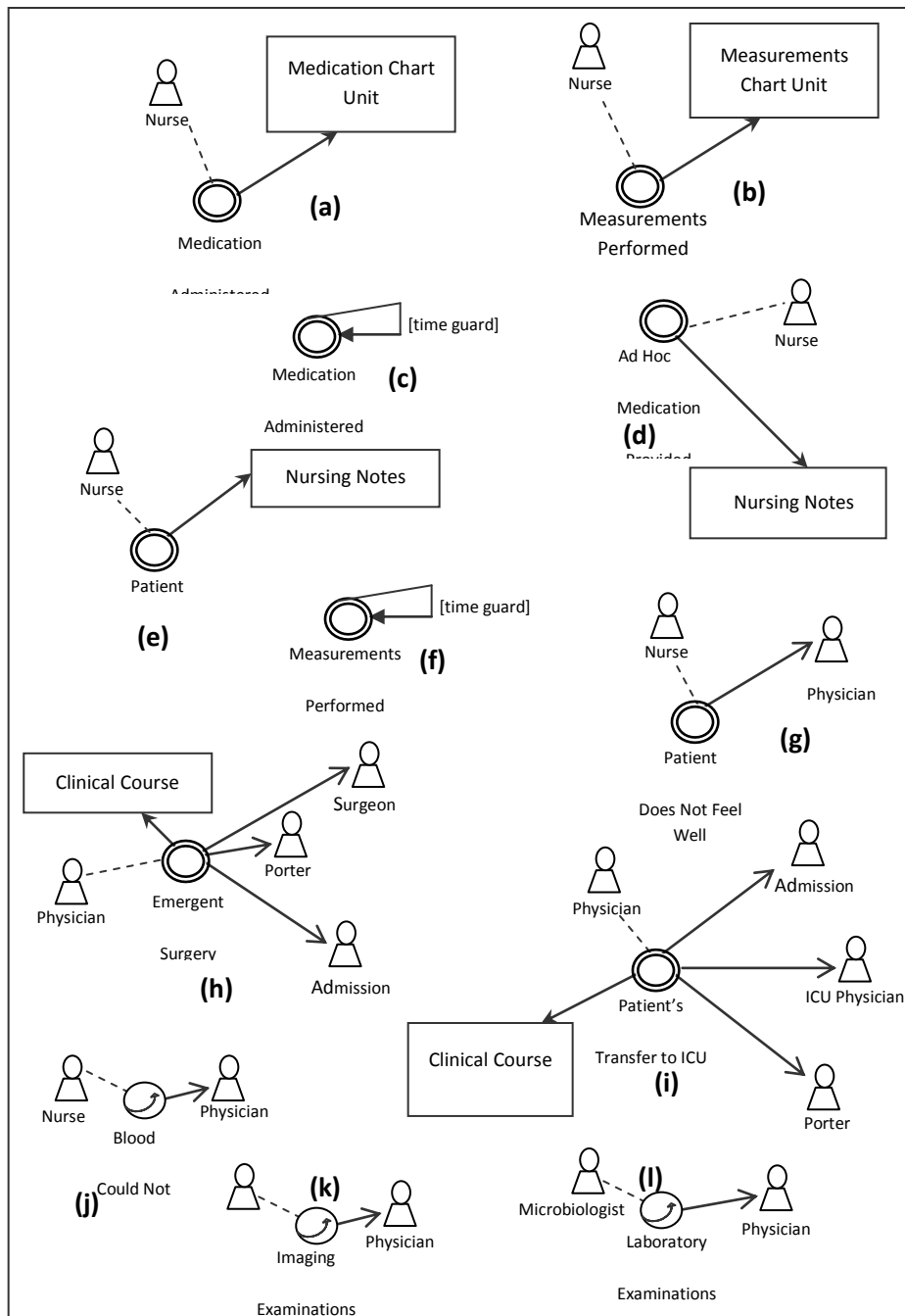


Fig. 3. Modeling the medical treatment process using the 'Notify & Register' Approach

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II

ΕΝΤΟΛΕΣ SQL ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΠΙΝΑΚΩΝ ΚΑΙ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ

ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΣΕ ΑΥΤΟΥΣ

Σε αυτό το παράρτημα αναφέρονται οι SQL εντολές για τη δημιουργία των πινάκων στη βάση καθώς και κάποια ενδεικτικά inserts .

//Δημιουργία πίνακα Χρηστών εφαρμογής

```
CREATE TABLE `it30`.`Users` (  
  
  `username` VARCHAR( 50 ) NOT NULL ,  
  `password` VARCHAR( 50 ) NOT NULL ,  
  
  `user_id` VARCHAR( 50 ) NOT NULL PRIMARY KEY ,  
  `name` VARCHAR( 50 ) NOT NULL ,  
  
  `surname` VARCHAR( 50 ) NOT NULL ,  
  `role` `ENUM` ( 'phycisian', 'admin', 'micro', 'radio', 'nurse', 'porter' ) NOT NULL ,  
  `specialty` VARCHAR( 50 ) NOT NULL ,  
  
  `department` VARCHAR( 50 ) NOT NULL ,  
  
  `clinic` VARCHAR( 50 ) NOT NULL );
```

Παρακάτω αποτυπώνονται τα insert που αποτελούν τους χρήστες συγκεκριμένου νοσοκομείου .Ενδεικτικά υπάρχουν δύο γιατροί , δύο ακτινολόγοι ,δύο νοσοκόμες και ένας υπεύθυνος από το διοικητικό προσωπικό .

//Εισαγωγή γιατρών

```
INSERT INTO `it30`.`Users` ( `username` , `password` , `user_id` , `name` , `surname` , `role` , `specialty` , `department` , `clinic` )  
VALUES ( 'houseC', 'curmudgeon', 'headDiagnosticHouse', 'Gregory', 'House', 'phycisian', 'Head of the Department of Diagnostic  
Medicine', 'Diagnostic Medicine', 'Princeton-Plainsboro Teaching Hospital'),  
  
( 'rossD', 'friends', 'pediatricianRoss', 'Dougie', 'Ross', 'phycisian', 'pediatrician', 'Cardiology & Heart Surgery', 'Princeton-Plainsboro Teaching  
Hospital');
```

//Εισαγωγή ακτινολόγων

```
INSERT INTO `it30`.`Users` ( `username` , `password` , `user_id` , `name` , `surname` , `role` , `specialty` , `department` , `clinic` )  
VALUES ( 'hooperC', 'hooperaki', 'radioHooper', 'Cynthia', 'Hooper', 'radio', 'radiologist', 'Orthopedics', 'Princeton-Plainsboro Teaching Hospital'),  
  
( 'rawlinsT', 'tom&jerry', 'radioTimmy', 'Timmy', 'Rawlins', 'radio', 'radiologist', 'Neurology & Neurosurgery', 'Princeton-Plainsboro Teaching  
Hospital');
```

//Εισαγωγή νοσοκόμων

```
INSERT INTO `it30`.`Users` ( `username` , `password` , `user_id` , `name` , `surname` , `role` , `specialty` , `department` , `clinic` )  
VALUES ( 'markezE', 'marimar', 'ernurse1', 'Ethel', 'Márquez', 'nurse', 'ER Nurse', 'Neurology & Neurosurgery', 'Princeton-Plainsboro Teaching  
Hospital'),  
  
( 'archerD', 'fearwx', 'nursetr1', 'Dawn', 'Archer', 'nurse', 'head nurse', 'Psychiatry', 'Princeton-Plainsboro Teaching Hospital');
```

//Εισαγωγή υπεύθυνου διοικητικού τμήματος

```
INSERT INTO `it30`.`Users` (`username`,`password`,`user_id`,`name`,`surname`,`role`,`specialty`,`department`,`clinic`)
VALUES ('martinF','nomartininoparty','adminF1','Francis ','Martin ','admin','Desk Clerk','General Emergency Departmen','Princeton-
Plainsboro Teaching Hospital');
```

//Δημιουργία πίνακα Ασθενών

```
CREATE TABLE `it30`.`Patient` (

`pat_id` VARCHAR( 50 ) NOT NULL PRIMARY KEY ,
`name` VARCHAR( 50 ) NOT NULL ,
`surname` VARCHAR( 50 ) NOT NULL ,
`fname` VARCHAR( 50 ) NOT NULL ,
`sex` ENUM( 'male','female' ) DEFAULT 'male' NOT NULL ,
`birthdate` DATETIME NOT NULL ,
`id_number` VARCHAR( 8 ) NOT NULL UNIQUE ,
`amka` VARCHAR( 11 ) NOT NULL UNIQUE

`on` ENUM( 'A','B','AB','0' ) NOT NULL ,

`bloodType` ENUM( 'on','off' ) NOT NULL);
```

//Εισαγωγή ενδεικτικών ασθενών :

```
INSERT INTO `it30`.`Patient` (`pat_id`,`name`,`surname`,`fname`,`sex`,`birthdate`,
`id_number`,`amka`,`status`,`bloodType`)
VALUES ('pat1','Joey ','Tribbiani','Joseph Tribbiani Sr','male','1986-01-09','AB555981','09018645698','off','B'),

('pat2','Chandler Muriel ','Bing','Charles Bing','male','1986-04-08','BN451263','08048678965','off','0'),

('pat3','Ross Eustace ','Geller','Jack Geller','male','1986-10-18','BG745123','18108678965','off','AB');
```

//Δημιουργία Δημογραφικών στοιχείων

```
CREATE TABLE `it30`.`Demographics` (

`pat_id` VARCHAR( 50 ) NOT NULL PRIMARY KEY ,
`birthplace` VARCHAR( 50 ) NOT NULL ,
`nationality` VARCHAR( 50 ) NOT NULL ,
`profession` VARCHAR( 50 ) NOT NULL ,
`cellphone` INT( 10 ) NOT NULL ,
`phone` INT( 10 ) NOT NULL ,
`mail` VARCHAR( 50 ) NOT NULL ,
`homeAd` VARCHAR( 50 ) NOT NULL ,
`workAd` VARCHAR( 50 ) NOT NULL ,
`nameD` VARCHAR( 50 ) NOT NULL ,
`phoneD` INT( 10 ) NOT NULL ,
`adD` VARCHAR( 100 ) NOT NULL ,
`fund` ENUM( 'NAT','TSA','OGA','IKA','TEBA','TSMEDE' ) NOT NULL ,
CONSTRAINT pat_id FOREIGN KEY ( pat_id ) REFERENCES Patient( pat_id ));
```

//Εισαγωγή Δημογραφικών Στοιχείων Ασθενών

```
INSERT INTO `it30`.`Demographics` (`pat_id`,`birthplace`,`nationality`,`profession`,
`cellphone`,`phone`,`mail`,`homeAd`,`workAd`,`nameD`,`phoneD`,`adD`,`fund`)
VALUES ('pat1','Queens, NY','Italian American','Actor','6987680422','2107485966','jtr@gmail.com','5th Avenue & 42nd Street','5th
Avenue & 43rd Street','Mark Antony','2107485963','5th Avenue & 44nd Street','TSA'),
```

('pat2', 'Las Vegas', 'American', 'Executive specializing in statistical analysis', '6984571458', '2107485966', 'chbing@yahoo.com', '5th Avenue & 42nd Street ', '6th Avenue & 42nd Street ', 'Mark Antony', '2107485963', '5th Avenue & 44nd Street ', 'TEBA'),

('pat3', 'Long Island, New York', 'American', 'Paleontologist, College Professor', '6984512354', '2107145821', 'rg@gmail.com', '5th Avenue & 44nd Street ', '5th Avenue & 43nd Street ', 'Mark Antony', '2107485963', '5th Avenue & 44nd Street ', 'TEBA');

//Δημιουργία Άμεσης Ενημέρωσης

CREATE TABLE `it30`.`Inform\_immediately` (

`pat\_id` **VARCHAR**(50) **NOT NULL** ,
`fullName` **VARCHAR**(100) **NOT NULL** ,
`relationship` **VARCHAR**(50) **NOT NULL** ,
`cellphone` **INT**(10) **NOT NULL** ,
`phone` **INT**(10) **NOT NULL** ,
`mail` **VARCHAR**(50) **NOT NULL** ,
`address` **VARCHAR**(100) **NOT NULL** ,
PRIMARY KEY (`pat\_id` , `fullName`), **CONSTRAINT** pat_id **FOREIGN KEY** (pat_id) **REFERENCES** Patient(pat_id);

//Εισαγωγή Στοιχείων Άμεσης Ενημέρωσης Ασθενών

INSERT INTO `it30`.`Inform\_immediately` (`pat\_id` , `fullName` , `relationship` , `cellphone` , `phone` , `mail` , `address`)
VALUES ('pat1', 'Chandler Bing', 'best friend', '6984571458', '2107485966', 'chbing@yahoo.com', '5th Avenue & 42nd Street '),

('pat2', 'Monica Geller', 'spouse', '6981475436', '2107485966', 'mg@gmail.com', '5th Avenue & 42nd Street '),

('pat3', 'Rachel Green', 'wife', '6932174587', '2107485269', 'rgeen@hotmail.com', '5th Avenue & 44nd Street ');

//Δημιουργία Προτιμήσεων Ασθενών

CREATE TABLE `it30`.`Preferences` (

`pat\_id` **VARCHAR**(50) **NOT NULL** ,
`language` **VARCHAR**(20) **NOT NULL** ,
`religion` **VARCHAR**(50) **NOT NULL** ,
`care\_under\_condition` **VARCHAR**(1000) **NULL** ,
`fullNameL` **VARCHAR**(50) **NOT NULL** ,
`phoneL` **INT**(10) **NOT NULL** ,
`adL` **VARCHAR**(50) **NOT NULL** ,
`curePrefer` **VARCHAR**(1000) **NULL** ,
PRIMARY KEY (`pat\_id`),

CONSTRAINT pat_id **FOREIGN KEY** (pat_id) **REFERENCES** Patient(pat_id);

//Εισαγωγή Στοιχείων Προτιμήσεων Ασθενών

INSERT INTO `it30`.`Preferences` (`pat\_id` , `language` , `religion` , `care\_under\_condition` , `fullNameL` , `phoneL` , `adL` , `curePrefer`)
VALUES ('pat1', 'english.italian', 'Christianity', **NULL** , 'James Adams', '2104789563', '5th Avenue & 42nd Street', 'does not like pills'),

('pat2', 'american english', **NULL** , **NULL** , 'James Adams', '2104789563', '5th Avenue & 42nd Street', **NULL**),

('pat3', 'english,italian', 'half-Jewish', **NULL** , 'James Adams', '2104789563', '5th Avenue & 42nd Street', **NULL**);

//Δημιουργία Κοινωνικού Προφίλ Ασθενών

CREATE TABLE `it30`.`Social\_Profile` (

`pat\_id` **VARCHAR**(50) **NOT NULL** ,
`education` **VARCHAR**(50) **NOT NULL** ,
`avocation` **VARCHAR**(50) **NOT NULL** ,
`famStatus` **ENUM**('married', 'single', 'divorced', 'widower', 'else') **NOT NULL** ,

```

`home` ENUM( 'privately_owned', 'family_property', 'homeless', 'elder_house' ) NOT NULL ,
`smoking` ENUM( 'yes', 'no' ) NOT NULL ,
`smokingStarted` YEAR NOT NULL ,
`alcohol` ENUM( 'yes', 'no' ) NOT NULL ,
`alcoholStarted` YEAR NOT NULL ,
`narcotics` ENUM( 'yes', 'no' ) NOT NULL ,
`narcotisStarted` YEAR NOT NULL ,
`safetyBelt` ENUM( 'yes', 'no' ) NOT NULL ,
`dangerousSp` ENUM( 'yes', 'no' ) NOT NULL ,
`insolation` ENUM( 'yes', 'no' ) NOT NULL ,
`sexualLife` VARCHAR( 100 ) NOT NULL ,
`Journey` VARCHAR( 100 ) NOT NULL ,
PRIMARY KEY ( `pat_id` ),
CONSTRAINT pat_id FOREIGN KEY ( pat_id ) REFERENCES Patient( pat_id ));

```

//Εισαγωγή Στοιχείων Κοινωνικού Προφίλ Ασθενών

```

INSERT INTO `it30`.`Social_Profile` ( `pat_id`, `education`, `avocation`, `famStatus`, `home`, `smoking`, `smokingStarted`, `alcohol`, `alcohol
Started`, `narcotics`, `narcotisStarted`, `safetyBelt`, `dangerousSp`, `insolation`, `sexualLife`, `Journey` )
VALUES (pat1, 'under-educated', 'Actor', 'single', 'privately_owned', 'no', NULL, 'no', NULL, 'no', NULL, 'yes', 'no', 'yes', NUL
, NULL),

```

```

('pat2', 'High School', 'Junior Advertising Copywriter', 'married', 'privately_owned', 'yes',
'2005', 'no', NULL, 'no', NULL, 'yes', 'no', NULL, NULL, NULL),

```

```

('pat3', 'phD', 'Paleontologist College Professor', 'married', 'privately_owned', 'no', NULL,
'yes', '2000', 'no', NULL, 'yes', 'no', 'yes', NULL, NULL);

```

//Δημιουργία Πίνακα Διαχείρισης Ασθενούς

```

CREATE TABLE `it30`.`HospitalAdmission` (

`pat_id` VARCHAR( 50 ) NOT NULL ,
`hospitalizationDate` DATETIME NOT NULL ,

`userReq_id` VARCHAR( 50 ) NOT NULL ,

`clinic` VARCHAR( 50 ) NOT NULL ,
`ward` VARCHAR( 50 ) NOT NULL ,
`chambRoomBed` VARCHAR( 50 ) NOT NULL ,
`userResp_id` VARCHAR( 50 ) NOT NULL ,

`doctorNotes` VARCHAR( 1000 ) NULL ,
`dischargeNoteDate` DATETIME NULL ,

`hospID` INT( 5 ) AUTO_INCREMENT ,
`status` enum( 'open', 'close' ),

PRIMARY KEY ( `pat_id`, `hospitalizationDate` ),

CONSTRAINT pat_id FOREIGN KEY ( pat_id ) REFERENCES Patient( pat_id )

CONSTRAINT userReq_id FOREIGN KEY ( userReq_id ) REFERENCES Users( user_id ) ,
CONSTRAINT userResp_id FOREIGN KEY ( userResp_id ) REFERENCES Users( user_id ));

```

// Δημιουργία Πίνακα μη διαθέσιμων θέσεων

```

CREATE TABLE `it30`.`NonAvPos` ( `chambRoomBed` VARCHAR( 50 ) NOT NULL , PRIMARY KEY ( `chambRoomBed` ));

```

```
CREATE TABLE `it30`.`DemInform` (
`dfID` INT( 3 ) NOT NULL ,
`dfTitle` VARCHAR( 100 ) NOT NULL ,
`dfAccess` ENUM( 'physician', 'admin', 'micro', 'radio', 'nurse', 'porter' ) NOT NULL ,
PRIMARY KEY ( `dfID` , `dfTitle` , `dfAccess` ));
```

```
CREATE TABLE `it30`.`HistInform` (
`dfID` INT( 3 ) NOT NULL AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY ,
`dfTitle` VARCHAR( 100 ) NOT NULL,
`dfAccess` ENUM( 'physician', 'admin', 'micro', 'radio', 'nurse', 'porter' ) NOT NULL ,
PRIMARY KEY ( `dfID` , `dfTitle` , `dfAccess` ));
```

// Δημιουργία Πίνακα Ιστορικού Ασθενούς

```
CREATE TABLE `it30`.`History` (
`pat_id` VARCHAR( 50 ) NOT NULL ,
`prob_id` INT( 10 ) NOT NULL ,
`prob_des` VARCHAR( 1000 ) NOT NULL ,
`prob_couse` VARCHAR( 500 ) NOT NULL ,
`stDate` DATE NOT NULL ,
`status` ENUM( 'on', 'off' ) NOT NULL ,
`prDuration` ENUM( 'chronic', 'self-limiting' ) NOT NULL ,
`cure` VARCHAR( 1000 ) NOT NULL ,
`notes` VARCHAR( 500 ) NOT NULL ,
PRIMARY KEY ( `pat_id` , `prob_id` , `stDate` ),
CONSTRAINT pat_id FOREIGN KEY ( pat_id ) REFERENCES Patient( pat_id ) );
```

//Ενδεικτικές εισαγωγές

```
INSERT INTO `it30`.`History` ( `pat_id` , `prob_id` , `prob_des` , `prob_couse` , `stDate` ,
`status` , `prDuration` , `cure` , `notes` )
VALUES ('pat1', '1', 'Type 1 Diabetes', ' a total lack of insulin in the bloodstream', '1994-09-16', 'off', 'chronic', ' the insulin-producing beta cells
in the pancreas are attacked by the body"s immune system and destroyed by voltaren', 'duration 3 years'),
```

```
('pat2', '346', ' cirrhosis and liver cancer and may necessitate liver transplants.', 'infection of the liver that is transferred directly through the
blood', '2008-09-15', 'on', 'chronic', ' drug therapy using peginterferon and ribavirin.', 'still working on it');
```

// Δημιουργία Πίνακα Προηγούμενων Χειρουργικών Επεμβάσεων Ασθενή

```
CREATE TABLE `it30`.`Previous_Surgeries` (
`pat_id` VARCHAR( 50 ) NOT NULL ,
`s_id` INT( 4 ) NOT NULL ,
`sDate` DATE NOT NULL ,
`sCouse` VARCHAR( 200 ) NOT NULL ,
`sType` VARCHAR( 200 ) NOT NULL ,
`sCom` VARCHAR( 500 ) NOT NULL ,
`sRes` VARCHAR( 500 ) NOT NULL ,
`sPh` VARCHAR( 50 ) NOT NULL ,
`notes` VARCHAR( 500 ) NOT NULL ,
PRIMARY KEY ( `pat_id` , `s_id` , `sDate` ),
CONSTRAINT pat_id FOREIGN KEY ( pat_id ) REFERENCES Patient( pat_id ) );
```

//Ενδεικτική εισαγωγή προηγούμενης χειρουργικής επέμβασης

```
INSERT INTO `it30`.`Previous_Surgeries` (`pat_id`,`s_id`,`sDate`,`sCouse`,`sType`,`sCom`,`sRes`,`sPh`,`notes`)
VALUES ('pat1','1','2001-09-17','suppurative tonsillitis','suppurative tonsillitis','serious situation','ok','jamesnikolopoulos','');
```

// Δημιουργία Πίνακα Οικογενειακού Ιστορικού Ασθενούς

```
CREATE TABLE `it30`.`Family_History` (
`pat_id` VARCHAR( 50 ) NOT NULL ,
`did` INT( 10 ) NOT NULL ,
`des` VARCHAR( 500 ) NOT NULL ,
`relat` VARCHAR( 100 ) NOT NULL ,
`stDate` DATE NOT NULL ,
`ser` ENUM( '1','2','3','4','5' ) NOT NULL ,
PRIMARY KEY ( `pat_id` , `did` , `stDate` ),
CONSTRAINT pat_id FOREIGN KEY ( pat_id ) REFERENCES Patient( pat_id ));
```

//Ενδεικτική εισαγωγή

```
INSERT INTO `it30`.`Family_History` (`pat_id`,`did`,`relat`,`stDate`,`ser`)
VALUES ('pat1','1','Type 1 Diabetes','father','1994-09-20','2'), ('pat2','346','Liver cirrhosis','grandmother','2011-03-07','4');
```

```
CREATE TABLE `it30`.`MedInform` (
`dfID` INT( 3 ) NOT NULL AUTO_INCREMENT ,`dfTitle` VARCHAR( 100 ) NOT NULL ,
`dfAccess` ENUM( 'physician','admin','micro','radio','nurse','porter' ) NOT NULL ,
PRIMARY KEY ( `dfID` , `dfTitle` , `dfAccess` ));
```

// Δημιουργία Πίνακα Γεγονότων

```
CREATE TABLE `it30`.`Events` (`evNumber` INT( 3 ) NOT NULL ,`evTitle` VARCHAR( 100 ) NOT NULL ,
evRole` VARCHAR( 50 ) NOT NULL ,
PRIMARY KEY ( `evNumber` ));
```

//Εισαγωγή Events

```
INSERT INTO `it30`.`Events` (`evNumber`,`evTitle`,`evRole`)
VALUES ('1','Patient Admission Completed','admin'),('2','Clinical Examination Performed','phycisian'),('3','Laboratory Examinations Required','phycisian'),('4','Imaging Examinations Required','phycisian'),('5','Problem of patient preparation','nurse'),('6','Laboratory Examinations can not be performed','micro'),('7','Imaging Examinations can not be performed','radio'),('8','Results of Laboratory Examinations Ready','micro'),('9','Results of Imaging Examinations Ready','radio'),('10','Evaluation by Specialist Required','phycisian'),('11','Evaluation Provided','phycisian'),('12','Diagnosis Specified','phycisian'),('13','Surgery Decided','phycisian'),('14','Instructions','phycisian'),('15','Comments','nurse'),('16','No Further Hospitalization Required','phycisian');
```

// Δημιουργία Πίνακα Ενημέρωσης Πεδίων Φακέλου Γεγονότων

```
CREATE TABLE `it30`.`EventUpdateData` (
`evNumber` INT( 3 ) NOT NULL ,
`notData` VARCHAR( 50 ) NULL ,
PRIMARY KEY ( `evNumber` , `notData` ),
CONSTRAINT evNumber FOREIGN KEY ( evNumber ) REFERENCES EVENTS ( evNumber ));
```

```

INSERT INTO `it30`.`EventUpdateData` (`evNumber`, `notData`)

VALUES ('1', 'HospitalAdmission'), ('2', 'Clinical Course'), ('3', 'LaboratoryExam'), ('4', 'ImagingExam '),

('8', 'LaboratoryExam'), ('9', 'ImagingExam '), ('10', 'SpecialistDiagn'), ('11', 'SpecialistDiagn'), ('12', 'Diagnosis'), ('13', 'Surgery'),
('14', 'Instructions'), ('15', 'Comments'), ('16', 'HospitalAdmission'), ('16', 'Patient');

CREATE TABLE `it30`.`EventNotifyRole` (

`evNumber` INT( 3 ) NOT NULL ,
`notRole` ENUM('physician', 'admin', 'micro', 'radio', 'nurse', 'porter') NOT NULL ,
PRIMARY KEY ( `evNumber` , `notRole` ),

CONSTRAINT evNumber FOREIGN KEY ( evNumber ) REFERENCES EVENTS ( evNumber ) );

INSERT INTO `it30`.`EventNotifyRole` (`evNumber`, `notRole`)

VALUES ('1', 'physician'), ('1', 'nurse'), ('2', 'none'), ('3', 'micro'), ('3', 'nurse'), ('4', 'radio'), ('4', 'porter'), ('5', 'physician'), ('5', 'micro'), ('5', 'radio'),
('6', 'physician'), ('7', 'physician'), ('8', 'physician'), ('9', 'physician'), ('10', 'physician'), ('11', 'physician'), ('12', 'none'),
('13', 'physician'), ('13', 'porter'), ('13', 'admin'), ('14', 'nurse'), ('15', 'physician'), ('16', 'admin');

//Δημιουργία πίνακα Απεικονιστικών Εξετάσεων

CREATE TABLE `it30`.`ImagingExam` (

`imgEx_id` INT( 5 ) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
`pat_id` VARCHAR( 50 ) NOT NULL ,
`userReq_id` VARCHAR( 50 ) NOT NULL ,
`imgExamType` ENUM( 'Radiography', 'Magnetic Reasonance Imaging-MRI', 'Electroencephalography-EEG', 'Magnetoencephalography-
MEG', 'Electrocardiography-EKG', 'Photo Acoustic Imaging', 'Breast Thermography', 'Tomography', 'Ultrasound', 'Else' ) NOT NULL ,
`competentLab` VARCHAR( 100 ) NOT NULL ,
`imgExamDate` VARCHAR( 15 ) NOT NULL ,
`details` VARCHAR( 100 ) NULL ,

`status` ENUM( 'pending', 'completed' ) NOT NULL DEFAULT 'pending',
PRIMARY KEY (imgEx_id) ,
CONSTRAINT pat_id FOREIGN KEY ( pat_id ) REFERENCES Patient( pat_id ) ,
CONSTRAINT userReq_id FOREIGN KEY ( userReq_id ) REFERENCES Users( user_id ) );

//Δημιουργία πίνακα Αποτελεσμάτων Απεικονιστικών Εξετάσεων

CREATE TABLE `it30`.`ImagingResult` (

`imgEx_id` INT( 5 ) NOT NULL ,
`userResp_id` VARCHAR( 50 ) NOT NULL ,
`fileName` VARCHAR( 50 ) NOT NULL UNIQUE,
`comments` VARCHAR( 1000 ) NULL ,
`resDate` DATE NOT NULL ,
PRIMARY KEY ( `imgEx_id` ),

CONSTRAINT imgEx_id FOREIGN KEY ( imgEx_id ) REFERENCES ImagingExam ( imgEx_id ),

CONSTRAINT fileName FOREIGN KEY ( fileName ) REFERENCES ιμαγε ( fileName ) ,
CONSTRAINT userResp_id FOREIGN KEY ( userResp_id ) REFERENCES Users( user_id ) );

```

//Δημιουργία βοηθητικού πίνακα Αποτελεσμάτων Απεικονιστικών Εξετάσεων

```
CREATE TABLE `it30`.`image` (  
  `id` INT( 5 ) NOT NULL AUTO_INCREMENT ,  
  `userResp_id` VARCHAR( 50 ) NOT NULL ,  
  `fileName` VARCHAR( 50 ) NOT NULL ,  
  PRIMARY KEY ( `fileName` ));
```

//Δημιουργία πίνακα Ζωτικών Σημάτων

```
CREATE TABLE `it30`.`Vital_Signs` (  
  `pat_id` VARCHAR( 50 ) NOT NULL ,  
  `date` DATE NOT NULL ,  
  `systolicPr` INT( 3 ) NOT NULL ,  
  `diastolicPr` INT( 3 ) NOT NULL ,  
  `fever` INT( 3 ) NOT NULL ,  
  `pulse` INT( 3 ) NOT NULL ,  
  `respiratoryRate` INT( 3 ) NOT NULL ,  
  `bodyPain` VARCHAR( 500 ) NOT NULL ,  
  `severityPain` ENUM( '1', '2', '3', '4', '5' ) NOT NULL, PRIMARY KEY ( `pat_id` , `date` ) ,  
  CONSTRAINT pat_id FOREIGN KEY ( pat_id ) REFERENCES Patient( pat_id ));
```

//Εισαγωγή Ζωτικών Σημάτων

```
INSERT INTO `it30`.`Vital_signs` ( `pat_id` , `date` , `systolicPr` , `diastolicPr` , `fever` , `pulse` , `respiratoryRate` , `bodyPain` , `severityPain` )  
VALUES( pat1` , `2011-09-09` , `123` , `120` , `378` , `123` , `231` , `headacke` , `3` ) , ( pat2` , `2011-09-19` , `186` , `219` , `392` , `124` , `114` , `NULL` , `` );
```

//Δημιουργία πίνακα Οδηγιών / Σχολίων

```
CREATE TABLE `it30`.`InstruComments` (  
  `id` INT( 5 ) NOT NULL AUTO_INCREMENT ,  
  `pat_id` VARCHAR( 50 ) NOT NULL ,  
  `userAct_id` VARCHAR( 50 ) NOT NULL ,  
  `actRole` ENUM( 'phycisian', 'nurse' ) NOT NULL ,  
  `comments` VARCHAR( 1000 ) NOT NULL ,  
  `dateTime` DATETIME NOT NULL ,  
  PRIMARY KEY ( `id` ) ,  
  CONSTRAINT pat_id FOREIGN KEY ( pat_id ) REFERENCES Patient( pat_id ) ,  
  CONSTRAINT userAct_id FOREIGN KEY ( userAct_id ) REFERENCES Users( user_id ));
```

//Δημιουργία πίνακα Διάγνωσης

```
CREATE TABLE `it30`.`Diagnosis` (  
  `dnum` INT( 5 ) NOT NULL AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY ,  
  `pat_id` VARCHAR( 50 ) NOT NULL ,  
  `usereAct` VARCHAR( 50 ) NOT NULL ,  
  `description` VARCHAR( 1000 ) NOT NULL ,  
  `extra` VARCHAR( 500 ) NOT NULL ,  
  `dDate` DATE NOT NULL ,  
  CONSTRAINT pat_id FOREIGN KEY ( pat_id ) REFERENCES Patient( pat_id ) ,  
  CONSTRAINT usereAct FOREIGN KEY ( usereAct ) REFERENCES Users( user_id ));
```