



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

ΤΜΗΜΑ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ
ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ
ΔΥΚΤΙΟΚΕΝΤΡΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ


ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΘΕΜΑ: «ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΥΓΕΙΑΣ »

ΟΙΚΟΝΟΜΟΥ ΠΑΝΤΕΛΗΜΩΝ ΤΟΥ ΣΤΥΛΙΑΝΟΥ

ΜΕ10471

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ κ.Γ. ΒΑΣΙΛΑΚΟΠΟΥΛΟΣ



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1.Εισαγωγή.....	3
2. Ηλεκτρονικές Υπηρεσίες Υγείας.....	5
2.1 Ηλεκτρονικός φάκελος ασθενή	5
2.1.1 Πλεονεκτήματα Ηλεκτρονικού φακέλου ασθενή.....	6
2.1.2 Μειονεκτήματα Ηλεκτρονικού φακέλου ασθενή.....	8
2.1.3 Προβλήματα που πρέπει να λυθούν και στρατηγική ανάπτυξης	9
3. Document Oriented Architecture	10
3.1 Πλεονεκτηματα Document Oriented Architecture.....	10
3.2. XML Application servers.....	11
3.3 Clinical Document Architecture	13
4.Ανάλυση απαιτήσεων & ανάπτυξη συστήματος.....	14
4.1. Περιγραφή του συστήματος.....	14
4.2. Ανάπτυξη εφαρμογής και εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν	15
4.3 Ανάπτυξη rhp	15
4.3 Χρήση javascript για έλεγχο των πεδίων.....	17
4.4 XML SCHEMA xsd αρχείο	18
4.5 XLST Stylesheets.....	18
4.6 Χρήση xml	18
5 Εγχειρίδιο χρήση	20
5.1 Πρόσβαση στην εφαρμογή.....	20
6. Περίληψη Εργασίας	26
7. Προτάσεις περαιτέρω βελτίωσης.....	27
8. Ευχαριστίες	27
9. Κώδικας Εφαρμογής	28
9.1. xsd κώδικας.....	28
9.2 xlst κώδικας.....	30
9.3. RHP Κώδικας	67
9.4 javascript Κώδικας	78
10. Βιβλιογραφία	82

1.Εισαγωγή

Το θέμα της παρούσης εργασίας είναι η υλοποίηση ενός συστήματος, το οποίο θα προσφέρει μια υπηρεσία στο σύστημα υγείας και θα αποτελεί μέρος ενός ευρύτερου συστήματος που θα καλύπτει πλήρως τις ανάγκες ενός νοσοκομειακού οργανισμού. Το σύστημα θα μπορεί να παρέχει δυνατότητες διασύνδεσης με άλλα συστήματα άλλων φορέων στο χώρο της υγείας.

Χρησιμοποιήθηκαν τεχνολογίες οι οποίες προσφέρουν εύκολη διασύνδεση και τα δεδομένα που παράγονται μπορούν εύκολα να χρησιμοποιηθούν από άλλα εργαλεία, συστήματα, τεχνολογίες.

Η εφαρμογή είναι δικτυακή. Ο χρήστης έχει πρόσβαση σε αυτή μέσω ενός web server. Τα στοιχεία που παράγονται αποθηκεύονται σε αρχεία τύπου xml. Για τον προγραμματισμό της εφαρμογής χρησιμοποιήθηκαν html για τον σχεδιασμό της ιστοσελίδας, php 5 για τον προγραμματισμό των λειτουργιών της εφαρμογής, javascript για τον έλεγχο των εισαγόμενων στοιχείων, όπου αυτός είναι απαραίτητος.

Τα εξαγόμενα στοιχεία αποθηκεύονται με την μορφή xml. Η πρόσβαση τους είναι εύκολη μέσω ενός browser αφού έχει δημιουργηθεί xml με το οποίο μορφοποιούνται για να είναι ευανάγνωστα στον χρήστη ή σε κάποιο τρίτο πρόσωπο. Τέλος δημιουργήθηκε το xml schema με το οποίο γίνεται επαλήθευση στο xml αρχείο.

Τα πλεονεκτήματα της χρήσης των παραπάνω τεχνολογιών είναι:

- Η web based αρχιτεκτονική του συστήματος παρέχει εύκολη πρόσβαση στο χρήστη.
- Η χρήση της xml προσφέρεται για γρήγορη ανταλλαγή πληροφοριών.
- Η web based αρχιτεκτονική του συστήματος προσφέρει ασφάλεια και εύκολη συντήρηση-διαχείριση από τη μεριά των διαχειριστών του συστήματος.
- Η xml και η php είναι πλήρως συμβατές με web based εφαρμογές.

Σήμερα πολλές χώρες έχουν αναπτύξει ηλεκτρονικά συστήματα διαχείρισης πληροφοριών που σχετίζονται με τον ηλεκτρονικό φάκελο ασθενούς. Γίνεται μια προσπάθεια δημιουργίας προτύπου για τον ηλεκτρονικό φάκελο ασθενούς.

Λόγω της ιδιαιτερότητας των ανταλλασσόμενων πληροφοριών προκύπτουν θέματα ευαίσθητων προσωπικών δεδομένων και ιατρικού απορρήτου. Επιπροσθέτως, υπάρχει

πληθώρα τεχνολογιών, γλωσσών προγραμματισμού, τεχνοτροπιών τα οποία κάνουν την διασύνδεση όλων αυτών των συστημάτων και δη την δημιουργία ενός προτύπου ιδιαίτερα επίπονη και δύσκολη διαδικασία.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΑΙΑ

2. Ηλεκτρονικές Υπηρεσίες Υγείας

Η είσοδος νέων τεχνολογιών στους περισσότερους τομείς έχει προσφέρει πρωτοφανή βελτίωση στις παρεχόμενες υπηρεσίες και έχει βελτιώσει τους χρόνους που απαιτούνται για την ολοκλήρωση διαφόρων διαδικασιών.

Έτσι και ένας νευραλγικός χώρος σαν αυτόν της υγείας δεν θα μπορούσε να μην ακολουθήσει την ανάπτυξη αυτή. Με τον όρο ηλεκτρονικές υπηρεσίες υγείας εννοούμε τις πρακτικές του τομέα της υγείας που υποστηρίζονται από ηλεκτρονικά μέσα και ηλεκτρονικά μέσα επικοινωνίας. Οι υπηρεσίες οι οποίες αναφέρονται στον όρο γνωστό και ως e-Health είναι οι ακόλουθες:

- **Ηλεκτρονικός φάκελος ασθενή.** Επιτρέπεται εύκολη ανταλλαγή ιατρικών δεδομένων ανάμεσα σε διαφορετικούς οργανισμούς υγείας και νοσοκομείων για συγκεκριμένους ασθενείς.
- **Τηλεϊατρική.** Επιτρέπει την δυνατότητα διάγνωσης χωρίς ο ασθενής και ο ιατρός να είναι στο ίδιο γεωγραφικό μέρος. Επίσης επιτρέπεται η διενέργεια εξετάσεων, ή η διενέργεια ιατρικού συμβουλίου
- **Υπηρεσίες ενημέρωσης προς τον πολίτη.** Με αυτή την υπηρεσία ο πολίτης μπορεί να ενημερώνεται για τελευταία νέα στο χώρο της υγείας όπως πχ. Νέες θεραπείες, πανδημίες, τρόποι προλήψεις κλπ.
- **Υπηρεσίες έρευνας.** Υλοποίηση συστημάτων με τα οποία μπορούν επιστήμονες ανά τον κόσμο μπορούν να μοιράζονται ιατρικά δεδομένα έρευνας. Τα συστήματα αυτά προσφέρουν τεράστιες δυνατότητες αποθήκευσης και διαχείρισης δεδομένων.
- **Πληροφορικά συστήματα υγείας.** Συστήματα αμέ τα οποία γίνεται διαχείριση ιατρικού υλικού, κλείσιμο ραντεβού σε νοσοκομεία, διαχείριση ολόκληρου του νοσοκομειακού οργανισμού (μισθοδοσίες, αποθήκες, διαχείριση βαρδιών ιατρών και προσωπικού, εφημερίες κλπ)

Το παρόν έντυπο διαπραγματεύεται τον ηλεκτρονικό φάκελο ασθενή σε μεγαλύτερο βαθμό και το προγραμματιστικό κομμάτι αφορά σε μέρος αυτού.

2.1 Ηλεκτρονικός φάκελος ασθενή

Όπως αναφέραμε η είσοδος νέων τεχνολογιών στο χώρο της υγείας έλυσε πολλά προβλήματα και βελτίωσε αισθητά τις παρεχόμενες υπηρεσίες καθώς επίσης και επιτάχυνε την λήψη αποφάσεων σχετικά με φαρμακευτικές αγωγές, διαγνώσεις, θεραπείες κλπ.

Τα τελευταία χρόνια γίνεται από τις περισσότερες κυβερνήσεις των δυτικών χωρών μια προσπάθεια για την δημιουργία συστημάτων σχετικά με τον Ηλεκτρονικό φάκελο ασθενή. Με τον όρο αυτό εννοούμε μία συλλογή πληροφοριών σε ηλεκτρονική μορφή που θα περιέχει στοιχεία για όλους τους πολίτες μιας χώρας. Τα στοιχεία θα αφορούν στα ιατρικά δεδομένα των ασθενών (πχ. Ιστορικό, δημογραφικά στοιχεία, αλλεργίες και τρέχουσες θεραπείες, συνταγές και φάρμακα, ανοσίες, εμβόλια, ακτινογραφίες, ασφαλιστικά στοιχεία) και θα είναι εύκολη η πρόσβαση από το ιατρικό προσωπικό όπου αυτό κρίνεται απαραίτητο για την συλλογή πληροφοριών.

Η ανταλλαγή αυτών των στοιχείων θα δύναται αν γίνει ανεξαρτήτως γεωγραφικού διαμερίσματος, νοσοκομειακού οργανισμού κλπ. Ουσιαστικά είναι ένας φάκελος σε ηλεκτρονική μορφή που θα βρίσκεται σε ένα δίκτυο οργανισμών υγείας τα οποία κατά κάποιο τρόπο θα είναι συνδεδεμένα μεταξύ τους δημιουργώντας ένα μεγαλύτερο δικτυακό οργανισμό υγείας. Ουσιαστικά θα προσφέρει ένα ολοκληρωμένο φάκελο ασθενούς που θα επιτρέπει ένα αυτοματοποιημένο απλουστευμένο workflow στο χώρο της υγείας με αυξημένη ασφάλεια, θα συμβάλει στην καλύτερη παροχή ιατρικών υπηρεσιών και θα έχει σαν αποτέλεσμα την δημιουργία πληρέστερων αναφορών.

2.1.1 Πλεονεκτήματα Ηλεκτρονικού φακέλου ασθενή

Μείωση λειτουργικών κοστών

Με το να υπάρχει μια καταχώρηση σε ηλεκτρονική μορφή ενός φακέλου αποφεύγεται η διατήρηση πολλαπλών αντιγράφων σε διάφορες υπηρεσίες και οργανισμούς. Για παράδειγμα σε στοιχεία που δημοσίευσε το υπουργείο υγείας των Ηνωμένων Πολιτειών το κόστος για την δημιουργία αντιγράφων ανέβηκε στα 14,11 δισεκατομμύρια δολάρια το 2006 από 6.80 που ήταν το 2000. Έχοντας μία εγγραφή σε ηλεκτρονική μορφή (πχ μια ακτινογραφίας) η οποία είναι προσβάσιμη από όλους τους οργανισμούς υγείας μιας χώρας δεν θα χρειάζεται η διατήρηση ή η αποστολή-αντιγραφή αυτής της εξέτασης σε πολλά αντίγραφα.

Επίσης η αποστολή εξετάσεων, λογαριασμών σε διάφορους φορείς είναι μία δαπάνη η οποία μπορεί να μειωθεί. Βάση πρόσφατης μελέτης που έγινε στις Ηνωμένες πολιτείες η υλοποίηση ενός τέτοιου συστήματος θα γλύτωνε 11 δισεκατομμύρια δολάρια ετησίως μόνο από τις αποστολές (εκτύπωση ή δημιουργία μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου) αναφορών και αποδείξεων πληρωμών.

Επιπλέον στατιστικές έρευνες έδειξαν ότι το 2004 1 στις 7 εισαγωγές έγιναν διότι δεν υπήρχαν ιατρικά δεδομένα διαθέσιμα και 1 στις 5 εξετάσεις επαναλήφθηκαν διότι δεν υπήρχαν αποτελέσματα διαθέσιμα στον χώρο της διάγνωσης. Με την υλοποίηση τέτοιων συστημάτων υπολογίζεται η βελτίωση κατά 6% ετησίως της αποτελεσματικότητας του ιατρικού συστήματος.

Τέλος η φύλαξη των δεδομένων σε φακέλους είναι διαδικασία που απαιτεί χώρο και αγορά διαφορών φακέλων αφού οι εξετάσεις δεν έχουν συγκεκριμένο μέγεθος

Βελτίωση παρεχόμενων υπηρεσιών

Ένα σύστημα που θα υλοποιεί τον ηλεκτρονικό φάκελο ασθενή θα μπορεί να ελαττώσει στο ελάχιστο τα ιατρικά λάθη καθώς θα παρέχει τις αιτούμενες πληροφορίες στο ιατρικό προσωπικό ταχύτατα, με σκοπό την πληρέστερη διάγνωση και θεραπεία, καθώς και στο προσωπικό διαχείρισης του οργανισμού όλες τις πληροφορίες για την κοστολόγηση της θεραπείας και αποστολή αυτής στον ασφαλιστικό φορέα.

Επιτάχυνση ιατρικής έρευνας

Έχοντας συγκεντρωμένα όλα αυτά τα δεδομένα θα μπορούν πολύ εύκολα να εξαχθούν συμπεράσματα σχετικά με θεραπείες και αποτελέσματα. Στατιστικά θα είναι εύκολο να βγουν έχοντας πρόσβαση σε ένα μόνο σύστημα.

Προτυποποίηση φορμών, & συντομογραφιών

Με την χρήση φορμών οι οποίες θα είναι στάνταρντ για όλους θα ελαχιστοποιηθούν λάθη από παρερμηνείες (λόγω κακής ποιότητας εκτυπωμένων φορμών) και θα αυξήσουν την αξιοπιστία των εγγράφων. Το προσωπικό που θα χειρίζεται το σύστημα δεν θα μπορεί να γράφει ότι θέλει αλλά θα κατευθύνεται από το σύστημα για την συμπλήρωση μιας φόρμας διάγνωσης, εισαγωγής θεραπείας κ.α

2.1.2 Μειονεκτήματα Ηλεκτρονικού φακέλου ασθενή

Τα μειονεκτήματα που προκύπτουν από την υλοποίηση ενός τέτοιου συστήματος είναι

Παραβίαση ιατρικού απορρήτου .

Θα πρέπει να βρεθεί μια φόρμουλα και αλλαγές στο νόμους όλων των κρατών σχετικά με την χρήση των ιατρικών δεδομένων. Λόγω της φύσης των στοιχείων η διαμοίραση τους πάνω από ένα διεθνές δίκτυο νοσοκομείων στο οποίο θα έχουν πρόσβαση πάρα πολλοί άνθρωποι διαφόρων ειδικοτήτων μπορεί να επιφέρει νομικής φύσεως προβλήματα.

Το παρόν θεωρείται ίσως και το μεγαλύτερο αγκάθι σε τέτοιου είδους ανάπτυξη συστημάτων. Θα πρέπει να δημιουργηθεί μια στρατηγική ασφάλειας ανταλλαγής πληροφοριών καθώς επίσης και ένα πολύ καλό σύστημα διατήρησης αρχείου για το τι ενέργειες και τι αρχεία βλέπει κάθε χρήστης.

Προτυποποίηση

Ένα τέτοιο σύστημα θα πρέπει να τηρεί κάποια στάνταρντ σε διεθνές επίπεδο έτσι ώστε να υπάρχει συμβατότητα μεταξύ των συστημάτων σε διαφορεές χώρες.

Ιατρικό προσωπικό & συντήρηση

Το μεγαλύτερο εμπόδιο στην ανάπτυξη ενός συστήματος είναι οι χρήστες. Θα πρέπει το σύστημα να είναι ευκολόσβηστο διότι θα το χειρίζονται άνθρωποι με διαφορετικό βαθμό εξοικείωσης σε νέες τεχνολογίες. Θα πρέπει να δαπανηθούν χρήματα για την εκπαίδευση των χρηστών καθώς επίσης και για την συντήρηση του.

2.1.3 Προβλήματα που πρέπει να λυθούν και στρατηγική ανάπτυξης

Όπως έχει ήδη αναφερθεί πρέπει να λυθούν τα προβλήματα νομικής φύσεως καθώς και ποιος είναι ο ιδιοκτήτης της παρεχόμενης πληροφορίας. Αφού οι εγγραφές θα βρίσκονται σε ένα εντατικοποιημένο σύστημα είναι δύσκολο να καθοριστεί ποιος θα είναι ο «ιδιοκτήτης», ποιος θα φέρει την ευθύνη για οιοδήποτε φύσεως προβλήματος. Αν ο φορέας θα είναι δημόσιου ή ιδιωτικού δικαίου. Σε περίπτωση που είναι ιδιωτικός φορέας τι θα γίνει αν αυτός χρεοκοπήσει ή κλείσει? Τι θα γίνουν οι εγγραφές.

Επίσης πρέπει να καθοριστεί το χρονικό πλαίσιο για την διατήρηση των εγγραφών. Πόσο καιρό θα απαιτείται η διατήρηση τους? Πότε δεν θα χρειάζονται πλέον? Οι αποφάσεις αυτού του τύπου μπορούν να αποβούν καθοριστικές για την επιτυχία του μοντέλου καθότι αν το κόστος είναι πολύ υψηλό θα υπάρχουν οικονομικά προβλήματα.

Θα πρέπει επίσης να καθοριστεί και το πλαίσιο της διατήρησης ενημερωμένων εγγραφών. Κάθε φάκελος θα πρέπει να ενημερώνεται συχνά με τις νέες εξελίξεις από την μεριά του ασθενούς.

Τέλος όπως έχει ήδη ειπωθεί θα πρέπει να καθοριστούν και τα κόστη συντήρησης και διατήρησης προσωπικού. Το σύστημα λόγω της ιδιαιτερότητας του και για να μπορεί να θεωρείται επιταχυμένο πρέπει να είναι on line 24 ώρες ημερησίως.

3. Document Oriented Architecture

Οι παραδοσιακές αρχιτεκτονικές ανταλλαγής δεδομένων (Data oriented & Operation Oriented) επικεντρώνονται στο μοντέλο δεδομένων (πχ. Μια βάση δεδομένων) και στις λειτουργίες ενός συστήματος.

Ωστόσο αναπτύσσεται μια νέα αρχιτεκτονική η οποία επιστρώνεται στα ηλεκτρονικά έγγραφα τα οποία ανταλλάσσονται μέσω συστημάτων. Όπως για παράδειγμα αναφορές εξόδων, ιατρικά δεδομένα (εξετάσεις, συνταγές) κλπ. Αυτού του είδους η αρχιτεκτονική προσφέρει απλότητα στις εφαρμογές που χρησιμοποιούνται καθώς και στον σχεδιασμό τους. Επιπλέον μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν ήδη υπάρχουσες εφαρμογές. Αυτά είναι εφικτά λόγω της χρησιμοποίησης της xml.

3.1 Πλεονεκτήματα Document Oriented Architecture

Στα περισσότερα συστήματα που υλοποιούνται στο χώρο της υγείας απαιτείται ανταλλαγή ιατρικών δεδομένων. Λόγω της κρισιμότητας που αυτά μπορεί να έχουν η ανταλλαγή αυτή πρέπει να είναι γρήγορη, αξιόπιστη και ασφαλή. Επιπλέον όπως θα δούμε παρακάτω κάθε χώρα ή κάθε οργανισμός υγείας έχει το δικό του τρόπο υλοποίησης και δικιά του αρχιτεκτονική. Λόγω της ανάγκης ενοποίησης αυτών των συστημάτων απαιτείται επίσης ένας τρόπος ενοποίησης όλων αυτών των συστημάτων, χωρίς να δαπανηθούν πολλά κονδύλια. Επιπλέον λόγω του περιβάλλοντος στο οποίο το σύστημα υλοποιείται πρέπει να είναι απλό και εύκολα κατανοητό από τους χρήστες οι οποίοι στην πλειοψηφία τους μπορεί να είναι ιατρικό προσωπικό.

Οι παλαιότερες αρχιτεκτονικές έχουν κάποια μειονεκτήματα:

1. Η αρχιτεκτονική τους είναι πολύπλοκη. Δίνεται σημασία στο μοντέλο δεδομένων και στις λειτουργίες και όχι στην αρχιτεκτονική η οποία γίνεται πολύπλοκη από ένα σημείο και μετά.
2. Μια σωστή και καλή αρχιτεκτονική επιτρέπει την επαναχρησιμοποίηση εφαρμογών και ήδη υπάρχουσών τεχνολογιών που μπορεί να προϋπάρχουν σε έναν οργανισμό. Αντικειμενοστραφείς αρχιτεκτονικές απέχουν πολύ από την πιο πάνω ανάγκη. Για

παράδειγμα μπορεί να έχει προηγηθεί η ανάπτυξη σε μία γλώσσα προγραμματισμού και μετέπειτα κάποιο τμήμα να αλλάξει στρατηγική και να απαιτείται η συμβίωση της προϋπάρχουσας εφαρμογής με την νέα υλοποίηση σε έναν κεντρικό υπολογιστή που έχει υπηρεσίες σε άλλη γλώσσα. Κάποιες προσπάθειες γίνανε όπου προσπαθείτε να μείνει ίδια η στρατηγική με το να προσθέτουμε ένα επιπλέον επίπεδο στην κορυφή της εφαρμογής, και να διαθέτουν τα δεδομένα στο δίκτυο με το να μπορούν εύκολα να χρησιμοποιηθούν σε άλλες εφαρμογές. Κάι τέτοιο όμως δεν έγινε εφικτό.

Τα οφέλη αντίθετα από χρήση αρχιτεκτονική document oriented είναι ποικίλα. Οι εφαρμογές που στηρίζονται σε αυτή είναι συνήθως εφαρμογές ιστού οι οποίες εκ των πραγμάτων στηρίζονται στην ανταλλαγή εγγράφων.

1. Απλότητα στις λειτουργίες και στην αρχιτεκτονική. Παραδοσιακά οι εταιρείες στηρίζονται στην ανταλλαγή εγγράφων και δημιουργία διεργασιών. Έτσι κατά τον σχεδιασμό ενός συστήματος είναι απολύτως φυσιολογικό να επικεντρώνονται στην ανατέλλω πληροφοριών μέσω ηλεκτρονικών εγγράφων. Με αυτό τον τρόπο επιτρέπεται σε στελέχη του οργανισμού και να μετέχουν στην διαδικασία (άτομα που ξέρουν τις επιχειρησιακές ανάγκες) να μετέχουν στον σχεδιασμό απλοποιώντας έτσι την αρχιτεκτονική του σιτέματος και ικανοποιώντας στον μέγιστο βαθμό τις απαιτήσεις της εταιρείας. Τέλος στην απλοποίηση συντελεί και η xml η ίδια διότι είναι πολύ πιο απλή από πλατφόρμες τύπου .NET αλλά και xml application server εκτελεί το μεγαλύτερο βάρος της λειτουργιάς του συστήματος.
2. Το πρόβλημα της επαναχρησιμοποίησης υπαρχουσών συστημάτων και η ενσωμάτωση σε νέα συστήματα είναι πολύ πιο απλή διαδικασία και επιτυγχάνεται σε μεγαλύτερη συχνότητα. Η αρχιτεκτονική αυτού του τύπου «σπάει » το σύστημα σε κομμάτια τα οποία επικοινωνούν με υπηρεσίες ιστού. Για παράδειγμα αν είχαμε μια εφαρμογή ανταλλαγής ιατρικών δεδομένων και θέλαμε να κάνουμε μια ενσωμάτωση του σε ένα μεγαλύτερο σύστημα απλά θα έπρεπε να δημιουργήσουμε μια υπηρεσία ιστού και να καλούμε την εφαρμογή από εκεί.

3.2. XML Application servers

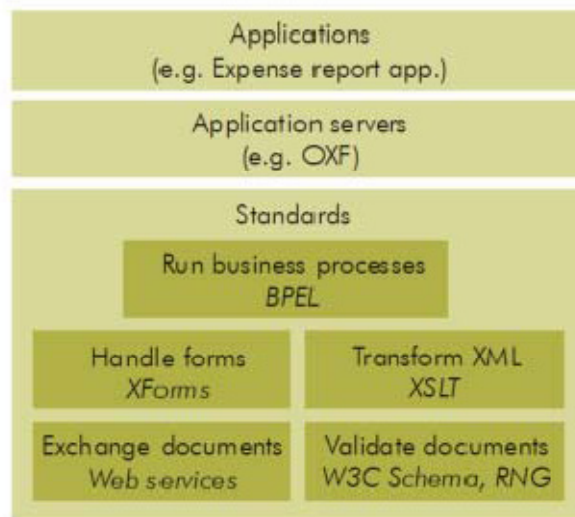
Στην αρχιτεκτονική που περιγράφουμε εφαρμογές ιστού δημιουργού ένα xml έγγραφο το οποίο μπορεί να αποσταλεί στην διεργασία που ελέγχει τις επιχειρησιακές λειτουργίες του οργανισμού, και από την άλλη δημιουργείται ένα html ή xhtml το οποίο δημιουργεί ένα

γραφικό περιβάλλον και κάνει το έγγραφο ευαναγνωστο στον χρήστη. Αφού οι εφαρμογές ιστού χρησιμοποιούν στην πλειοψηφία τους xml αρχεία υλοποιούνται καλύτερα σε ένα xml application server.

Οι server αυτού του τύπου είναι ειδικά σχεδιασμένοι για να εξυπηρετούν xml αρχεία όπως xforms για να δημιουργούν διεπαφές χρήστη τύπου φoρμας, xslt για την μεταρροπή του xml αρχείου , υπηρεσίες ιστού για αν επιτρεπουν xml αρχεία να ανταλλάσσονται εφαρμογών και τέλος xml schema δομές για να επαληθευουν την δομή, το περιεχόμενο και την σημασιολογία του αρχείου.

Στο σχήμα 2.1 παρατηρούμε πως είναι η δομή ενός τέτοιου συστήματος όπως περιγράψαμε παραπάνω.

Για παράδειγμα, ένα πολύ κοινό έγγραφο που ανταλλάσσεται σε διάφορους οργανισμούς είναι οι αναφορές κοστούς (expense report). Με την αρχιτεκτονική που αναλύουμε μόλις η εφαρμογή ιστού δημιουργήσει το xml αρχείο το στέλνει στην μηχανή bpel, η οποία είναι σχεδιασμένη να εκτελεί διεργασίες , και δεν απαιτείται κάποια άλλη διαδικασία απο την μεριά του συστήματος για να διασφαλίσει ότι τα δεδομένα δεν θα χαθούν. Αυτό το κάνει η συγκεκριμένη μηχανή.



Σχήμα 3.1. – XML Application Servers

3.3 Clinical Document Architecture

Το CDA (Clinical Document Architecture) είναι ένα πρότυπο το οποίο συγκεκριμενοποιεί τις παραμέτρους των κλινικών εγγράφων προκειμένου αυτά να ανταλλάσσονται ανεξαρτήτου συστήματος. Το CDA ουσιαστικά επιβάλλει το έγγραφο να αποτελείται υποχρεωτικά από μέρη τα οποία περιέχουν κείμενο με σκοπό να επιτρεπεται η αναγνώση του εγγράφου από τον άνθρωπο και μία κωδικοποίηση η οποία είναι σταθερή ανεξαρτήτου περιεχομένου.

Θα γίνει μια μικρή αναφορά σε αυτό το έγγραφο. Υπάρχουν αρκετά πρότυπα με βάση των οποίων γίνεται η πρωτυποποίηση όπως

- ANSI X12 (EDI) – πρωτόκολλα για ανταλλαγή κλινικών εγγράφων . Στις Η.Π.Α χρησιμοποιείται για ανταλλαγή κυρίως λογαριασμών
- CEN's TC/251 παρέχει πρότυπα κυρίως για τις Ευρωπαϊκές χώρες όπως:
 - EN 13606, πρότυπα επικοινωνίας για Ηλεκτρονικούς φακέλους
 - CONTSYS (EN 13940 υποστηρίζει την συνέχεια για ηλεκτρονικά έγγραφα.
- Continuity of Care Record - ASTM International Continuity of Care Record standard
- DICOM - an international communications protocol standard for representing and transmitting radiology (and other) image-based data, sponsored by NEMA (National Electrical Manufacturers Association)
- HL7 – Πρότυπο για ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ νοσοκομείων.
- ISO - ISO TC 215 παρέχει διεθνή τεχνικά χαρακτηριστικά για for EHRs. ISO 18308 και περιγράφει την αρχιτεκτονική των εγγράφων

Εμείς θα δώσουμε έμφαση στο hl7 καθώς αυτό έχει επικρατήσει στην δημιουργία πρωτύπου για την ανταλλαγή μνημάτων και εγγράφων τα οποία περιέχουν ιατρικά δεδομένα.

Ένα κλινικό έγγραφο πρέπει να περιέχει τα εξής χαρακτηριστικά

- Συνέχεια. Πρέπει να διατηρεί την δομή του ανεξαρτήτως επεξεργασίας και χρόνου
- Πλαίσιο
- Να είναι ευανάγνωστο από τον άνθρωπο
- Να είναι δυνατή η αυθεντικότητα του

Τα έγγραφα αυτά μπορούν να μεταδοθούν μεταξύ συστημάτων με hl7 μηνύματα.

Ο σκοπός αυτής της αρχιτεκτονικής είναι να

- Να δώσει προτεραιότητα στη παρεχόμενη ιατρική φροντίδα προς τον ασθενή.

- Να προσφέρει μια οικονομικά εφικτή λύση για συμβατότητα μεταξύ διαφόρων συστημάτων
- Υποστήριξη ανταλλαγής μνημάτων και εγγραφών τα οποία να είναι ευανάγνωστα από τον χρήστη
- Διατήρηση της πληροφορίας για απολύ καιρό, οικονομικά και αξιόπιστα
- Υλοποίηση εφαρμογών που μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα έγγραφα αυτά.

Επίσης το πρότυπο αυτό πρέπει να τηρεί κάποιες αρχές

- Η αρχιτεκτονική πρέπει να ακολουθεί το πρότυπο h17
- Τεχνικά όρια για χρήση της αρχιτεκτονικής πρέπει να ελαττωθούν
- Η δομή των εγγράφων πρέπει να καθορίζεται από το πρότυπο.
- Τα πρότυπα πρέπει να είναι ανοιχτά προς όλους

4. Ανάλυση απαιτήσεων & ανάπτυξη συστήματος

4.1. Περιγραφή του συστήματος

Το θέμα της εργασίας είναι η ανάπτυξη μίας εφαρμογής, η οποία θα μπορεί να αποτελεί μέλος μιας μεγαλύτερης εφαρμογής, η οποία θα παίρνει τα δεδομένα από μια html ιστοσελίδα και θα τα μετατρέπει σε xml με σκοπό την εύκολη διαχείριση και μεταφορά τους.

Συγκεκριμένα στην συγκεκριμένη εφαρμογή καταγράφεται η εισαγωγή ενός ασθενούς σε ένα νοσοκομείο. Οι πρώτες εξετάσεις που του έγιναν, κάποια προσωπικά στοιχεία για την ταυτοποίησή του. Ποιός ιατρός τον εξέτασε και πότε βγήκε από το νοσοκομείο. Επίσης καταχωρούνται και κάποιες γενικές πληροφορίες σχετικά με τον ασθενή.

Επιπλέον για την προβολή των xml αρχείων δημιουργήθηκε και μια xist δομή η οποία μορφοποιεί τα αρχεία για να είναι ευανάγνωστα στον χρήστη μέσω ενός browser.

Τέλος το xml αρχείο περιγράφεται μέσω του xml schema που έχει δημιουργηθεί.

4.2. Ανάπτυξη εφαρμογής και εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν

Η ανάπτυξη της html εφαρμογής έγινε μέσω του πακέτου λογισμικού dreamweaver της Macromedia και photoshop.

Χρησιμοποιήθηκε το πακέτο εφαρμογών wamp το οποίο περιλαμβάνει έναν web server και εργαλεία δημιουργίας php ιστοσελίδων.

4.3 Ανάπτυξη php

Η βασική λειτουργία της εφαρμογής γίνεται με την χρήση php. Ένα μέρος του php κώδικα παρουσιάζεται παρακάτω:

```
<?php if(isset($_POST['create_xml'])){\n\n    $ANE_number = $_POST['ANE_number'];\n\n    $surname = $_POST['surname'];\n\n    $name = $_POST['name'];\n\n    $address = $_POST['address'];\n\n    $telephone = $_POST['telephone'];\n\n    $xmlBeg = '<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>';\n\n    $rootElementStart = "<patient_form>";\n\n    $rootElementEnd = "</patient_form>";\n\n    $xml_document = $xmlBeg;\n\n    $xml_document.= '<?xml-stylesheet type="text/xsl" href="patientf.xsl"?>'. "\n";\n}
```

```
$xml_document.='<patient xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-  
instance"
```

```
xsi:noNamespaceSchemaLocation="patient.xsd">'."\n";
```

```
$xml_document .= $rootElementStart;
```

```
$xml_document .= "<patient_personal>". "\n";
```

```
$xml_document .= "<ANE_number>";
```

```
$xml_document .= $ANE_number;
```

```
$xml_document .= "</ANE_number>". "\n";
```

```
$xml_document .= "<surname>";
```

```
$xml_document .= $surname;
```

```
$xml_document .= "</surname>". "\n";
```

```
$xml_document .= "<name>";
```

```
$xml_document .= $name;
```

```
$xml_document .= "</name>". "\n";
```

```
$xml_document .= $rootElementEnd;
```

```
$xml_document .= "</patient>";
```

```
$path_dir = "xmlf/";
```

```
$path_dir .= $ANE_number . ".xml";
```

```
$fp = fopen($path_dir,'w');
```

```
$write = fwrite($fp,$xml_document);
```

```
}
```

```
?>
```


Η βασική συνάρτηση είναι η `create_xml`. Στην html φόρμα υπάρχουν τα πεδία στα οποία ο χρήστης πληκτρολογεί τα δεδομένα. Τα δεδομένα αποθηκεύονται σε μεταβλητές όπως

`$surname = $_POST['surname'];` το οποίο είναι το επίθετο του ασθενούς και όταν συλλεχθούν όλες αυτές γράφονται στο xml αρχείο μόλις ο χρήστης πατήσει το κουμπί "submit" της φόρμας.

Η εγγραφή των πληροφοριών στο αρχείο γίνεται με τη εντολή

```
$write = fwrite($fp,$xml_document);
```

Η μορφή που γράφονται γίνεται με τις εντολές

```
$xml_document .= "<surname>";
```

```
    $xml_document .= $surname;
```

```
    $xml_document .= "</surname>". "\n";
```

Ο τρόπος που αυτές γράφονται πρέπει να είναι σύμφωνος με το schema που έχουμε σχεδιάσει και η αναπαράστασή τους μετέπειτα γίνεται με το xlst αρχείο.

Το αρχείο xml ονομάζεται σύμφωνα με τον μοναδικό αριθμό ANE number που αποδίδεται στον ασθενή.

4.3 Χρήση javascript για έλεγχο των πεδίων

Μερικά πεδία χρειάζονται έλεγχο των τιμών που εισάγονται, όπως πεδία που αφορούν στις ημερομηνίες και ώρες.

Ένα μέρος του κώδικα javascript φαίνεται παρακάτω

```
<script type="text/javascript">
```

```
function validate(){
```

```
if (document.patient.birthdate.value < 1 || document.patient.birthdate.value > 31){  
    alert("Days in Birthdate field should be from 1 to 31")  
    return false;  
}
```

Ορίζεται μια συνάρτηση validate η οποία ελέγχει ορισμένες τιμές και σε περίπτωση λάθους δείχνει ένα μήνυμα λάθους στο χρήστη.

4.4 XML SCHEMA xsd αρχείο

Η xml στοχεύει στην ελαχιστοποίηση του ανθρωπίνου λάθους. Επειδή όταν χρησιμοποιούμε την xml για την δημιουργία ενός εγγράφου στην πραγματικότητα η κωδικοποίηση του εγγράφου δεν γίνεται με την xml αλλά με την markup γλώσσα που χρησιμοποιούμε με την xml, χρειαζόμαστε έναν τρόπο για την μοντελοποίηση των δεδομένων που περιέχονται στο xml έγγραφο. Η μοντελοποίηση αυτή γίνεται με την χρήση xml schemas xsd. Ανακεφαλαιώνοντας το xsd αρχείο προσφέρει την επαλήθευση των δεδομένων του xml αρχείου σε σχέση με το πως αυτά θα έπρεπε να είναι.

4.5 XLST Stylesheets

Η χρήση του παραπάνω στοιχείου είναι απαραίτητη για την μετατροπή xml αρχείων σε html αρχεία και την προβολή τους σε web browsers.

4.6 Χρήση xml

Για τον κορμό της παρούσης εργασίας χρησιμοποιήθηκε xml. Η εργασία στηρίζεται στην αποθήκευση δομημένης πληροφορίας, η οποία μπορεί εύκολα να χρησιμοποιηθεί από άλλες εφαρμογές.

Σήμερα Για την αποθήκευση δομημένης πληροφορίας χρησιμοποιούνται γλώσσες σήμανσης (*markup languages*). Η δομημένη πληροφορία αποτελείται από περιεχόμενο και ετικέτες που δείχνουν τι είδους είναι το περιεχόμενο. Η XML είναι και αυτή μια γλώσσα σήμανσης. Οι ετικέτες της XML υποδεικνύουν το νοήμα των δεδομένων, και όχι τον τυχόν τρόπο εμφάνισής τους. Για την εμφάνιση των δεδομένων στο χρήστη χρησιμοποιείται η χρήση stylesheet σε συνεργασία με την html. Η HTML είναι μία γλώσσα σήμανσης, όπου το περιεχόμενο αποτελεί το περιεχόμενο μιας ιστοσελίδας

Η XML είναι σήμερα η lingua franca για την ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ προγραμμάτων, υπολογιστικών συστημάτων, κ.λπ. Οι βασικοί παράγοντες επιτυχίας της είναι οι εξής:

- Η XML είναι απλό κείμενο, το οποίο μπορεί με ευκολία να διαβαστεί από ανθρώπους.
- Η XML ασχολείται μόνο με τη σημασία των δεδομένων, και όχι με την τυχόν επεξεργασία τους.
- Είναι εύκολο να επεξεργαστούμε αρχεία XML, είτε με χρήση βιβλιοθηκών έχουν δημιουργηθεί για τον σκοπό αυτό, είτε με χρήση της ίδιας της XML (XSL).

Υπάρχουν φυσικά και περιπτώσεις που η χρήση XML δεν ενδείκνυται:

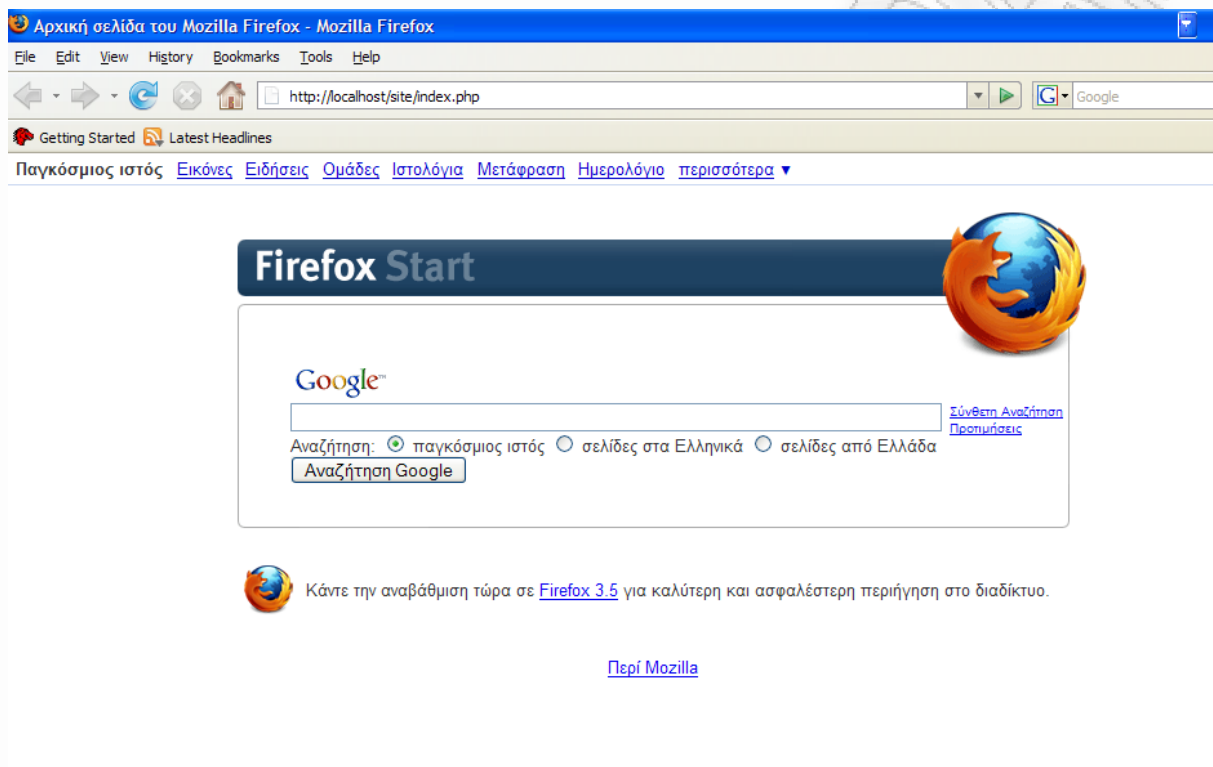
- Η κωδικοποίηση σε XML οδηγεί σε μεγάλα αρχεία, αφού όλα τα δεδομένα βρίσκονται μέσα σε ετικέτες. Δεν είναι σπάνιο το φαινόμενο παραπάνω των 2/3 ενός αρχείου XML να καταλαμβάνεται από ετικέτες.
- Η κωδικοποίηση των δεδομένων σε απλό κείμενο είναι χρονοβόρα, και πολλές φορές απαγορευτική για επιστημονικές εφαρμογές ή για εφαρμογές όπου η απόδοση έχει μεγάλη σημασία

Για την δημιουργία των xml αρχείων χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα editix το οποίο παρέχει πολλές λειτουργίες ελέγχου του κώδικα.

5 Εγχειρίδιο χρήστη

5.1 Πρόσβαση στην εφαρμογή

Η εφαρμογή είναι web based και η πρόσβαση γίνεται μέσω web browser. Στο σχήμα 1 φαίνεται ο τρόπος πρόσβασης.



ογής

Σχήμα 5.1. Τρόπος πρόσβασης στην εφαρμογή

Μόλις γίνει αυτό εμφανίζεται η φόρμα που πρέπει να συμπληρώσει ο χρήστης προκειμένου να καταχωρηθεί στο σύστημα. Στο σχήμα 2 φαίνεται το interface της εφαρμογής

Medical Center
Hospital

Clinical Document

Patient's Personal Informations

ANE number:

Surname:

Name:

Address:

Telephone:

Birthdate:

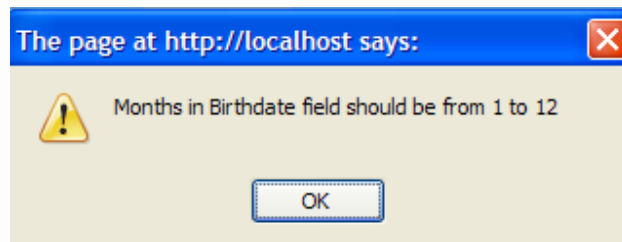
Research Serial Number:

Σχήμα 5.2. Φόρμα εφαρμογής

Όταν ο χειριστής ολοκληρώσει την εισαγωγή των στοιχείων κάνει υποβολή την φόρμα στο σύστημα.

Αφού γίνει ο απαραίτητος έλεγχος από το σύστημα σε ορισμένα πεδία που κρίνονται απαραίτητα, εφόσον όλα είναι σωστά, δημιουργείται σε προκαθορισμένο φάκελο το xml αρχείο το οποίο είναι και το ζητούμενο αυτής εδώ της εργασίας.

Αν υπάρχει κανένα λάθος στην εισαγωγή στα πεδία τα οποία υπόκεινται σε έλεγχο, εμφανίζεται μήνυμα στον χρήστη με μια περιγραφή στο που έχει γίνει το λάθος και ποιο είναι αυτό. Στο σχήμα 3 φαίνεται το μήνυμα λάθους.



Σχήμα 5.3. Μύνημα λάθους

Αν όλα είναι σωστά τότε δημιουργείται σε προκαθορισμένο φάκελο το xml αρχείο με όνομα ίδιο με την ANE_number καταχώρηση.



1234567.xml

Το αρχείο σε έναν απλό editor είναι το εξής:

```
?xml version="1.0" encoding="utf-8"?><?xml-stylesheet type="text/xsl" href="patientf.xsl"?>
<patient xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:noNamespaceSchemaLocation="patient.xsd">

<patient_form><patient_personal>
<ANE_number>1234567</ANE_number>
<surname>Oikonomou</surname>
<name>Pandelis</name>
<address>Petropoulaki 11-17</address>
<telephone>6947308228</telephone>
<research_serial_number>12345676543</research_serial_number>
<birthdate>131179</birthdate>
<sex>male</sex>
```

<religion>Orthodox</religion>
</patient_personal>
<patient_arival_info><date_of_arrival>12109</date_of_arrival>
<time_of_arrival>1230</time_of_arrival>
<area_code_of_incident>10445</area_code_of_incident>
<employer_industry>2.education</employer_industry>
<time_elapsed>34</time_elapsed>
<beds>1</beds>
<departure_time>1330</departure_time>
<admitted>Dr Gakub</admitted>
<at_time>1235</at_time>
</patient_arival_info>
<patient_medical>
<examined>
<medical_record_number>34343434</medical_record_number>
<family_doc>DR Papadopoulos</family_doc>
<time>1250</time>
</examined>
<investigations>
<xray>yes</xray>
<ecg>Yes</ecg>
<urine>No</urine>
<blood_bank>No</blood_bank>
<haematology>No</haematology>

<Chem_path>Yes</Chem_path>
<bacteriology>Yes</bacteriology>
<histology>No</histology>
</investigations>
<medical_info>
<group>3.Assault</group>
<diagnosis>5.Fracture</diagnosis>
<anatomical_site>23.wrist</anatomical_site>
<dressing>Yes</dressing>
<injection>No</injection>
<prescription>No</prescription>
<plaster>Yes</plaster>
<incision>Yes</incision>
<suture>Yes</suture>
<manipulation>Yes</manipulation>
<refused_treatment>No</refused_treatment>
<observation_ward>No</observation_ward>
<rehabilitation>Yes</rehabilitation>
<advise>Yes</advise>
<anesthesia>No</anesthesia>
</medical_info>
</patient_medical>
<general_info><mode_of_arrival>police</mode_of_arrival>
<source_of_referral>Police</source_of_referral>

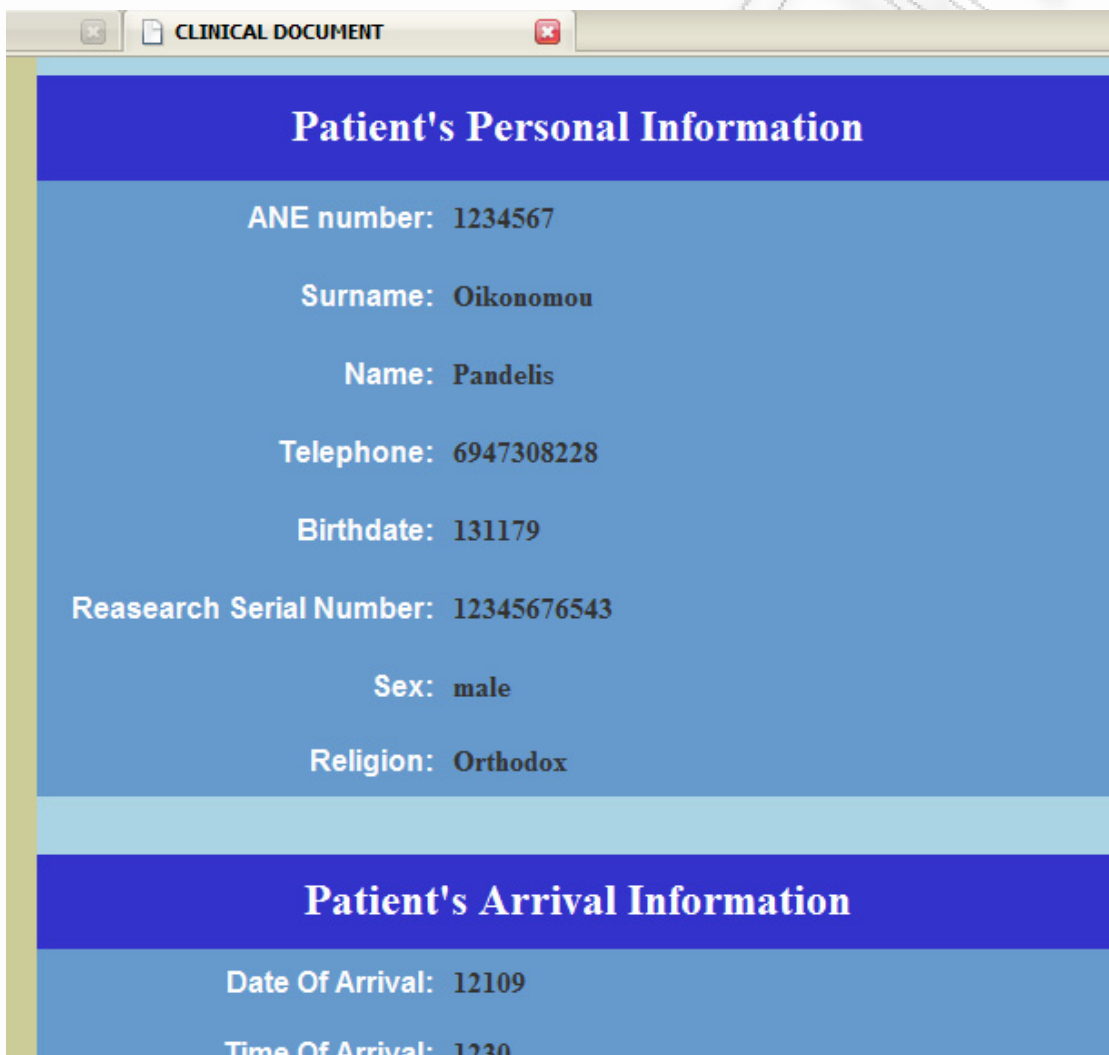
<disposal>Letter to Gp</disposal>

<place_of_incident>Work</place_of_incident>

</general_info>

</patient_form></patient>

Ενώ αν το ανοίξουμε σε έναν web browser θα έχουμε το σχήμα 4 στο οποίο απεικονίζεται ένα μέρος από το αρχείο



The image shows a web browser window titled "CLINICAL DOCUMENT". The main content area displays patient information in a structured layout. The top section is a dark blue header with the text "Patient's Personal Information". Below this, the information is presented in a light blue background with the following fields: ANE number: 1234567, Surname: Oikonomou, Name: Pandelis, Telephone: 6947308228, Birthdate: 131179, Reasearch Serial Number: 12345676543, Sex: male, and Religion: Orthodox. A second dark blue header section follows, titled "Patient's Arrival Information". Below this, the following fields are visible: Date Of Arrival: 12109 and Time Of Arrival: 1230.

Patient's Personal Information	
ANE number:	1234567
Surname:	Oikonomou
Name:	Pandelis
Telephone:	6947308228
Birthdate:	131179
Reasearch Serial Number:	12345676543
Sex:	male
Religion:	Orthodox

Patient's Arrival Information	
Date Of Arrival:	12109
Time Of Arrival:	1230

Σχήμα 5.4. Μέρος xml αρχείου μέσα από ένα web browser με την χρήση xsl.

6. Περίληψη Εργασίας

Η παρούσα εργασία διαπραγματεύεται της ηλεκτρονικές υπηρεσίες υγείας. Ποιο συγκεκριμένα αναφέρονται περιληπτικά οι κυριότερες απο αυτές και δίνεται έμφαση στον ηλεκτρονικό φάκελο ασθενή. Γίνεται μια προπάθεια τα τελευταία χρόνια απο διάφορους οργανισμούς υγείας να αναπτυχθεί ένα σύστημα με το οποίο θα βελτιωθούν οι παρεχόμενες πληροφορίες σχετικά με ιατρικά δεδομένα και θα κάνουν την πρόληψη, διαγνωση και ερευνα πιο αποδοτική.

Επίσης αναλύονται οι αρχιτεκτονικές συστημάτων που χρησιμοποιούν τα ηλεκτρονικά έγγραφα σαν σημείο αναφοράς και εκεί επικεντρώνονται σε σχέση με άλλου είδους αρχιτεκτονικές. Τα πλεονεκτήματα αρχιτεκτονικών document-oriented είναι πολλά και αναλύονται στο παρόν έγγραφο. Συγκεκριμένα προσφέρουν απλούστερες διαδικασίες και πιο απλες εφαρμογές.

Γίνεται μια περαιτέρω αναφορά στο clinical document architecture . Αναλύονται κάποια απο τα πρότυπα που χρησιμοποιούνται και αναπτύσσονται. Το αποτέλεσμα της εργασίας θα μπορούσε να αποτελέσει είσοδος σε ένα σύστημα που πραγματεύεται ηλεκτρονικούς φακέλους και θα αποτελεί ένα μέρος ενός μεγαλύτερου συστήματος.

Στο πρακτικό κομμάτι της εργασίας παρέχεται μια ανάλυση για την εφαρμογή που υλοποιήθηκε και το εγχειρίδιο χρήστη. Πρόκειται για μία εφαρμογή ιστού η οποία μπορεί να αείνι προσβάσιμη απο χρήστες ανεξαρτήτου γεωγραφικού διαμερισματος. Θα αποτελεί μέρος ενός ολοκληρωμένου συστηματος. Η συγκεκριμένη αφοαρα στην εισαγωγή ενός ασθενούς σε κάποιο νοσοκομείο και είναι μια φόρμα η οποία συμπληρωνεται απο το προσωπικό του νοσοκομείο-κλινικής και το αποτέλεσμα αυτής μπορεί να κρατηθεί για στατιστικούς-ιατρικούς λόγους.

Η χρήση ορισμένων τεχνολογιών κριθηκε απαραίτητη για την περαιτέρω χρησιμοποίηση και εξέλιξη της εφαρμογής. Χρησιμοποιήθηκαν οι γλώσσες xml, php & html. Οι γλώσσες αυτές είναι ιδανικές για διαδικτυακές εφαρμογές και προσφέρουν μεγάλες δυνατότητες συμβατότητας μεταξύ των διαφόρων συστημάτων.

7. Προτάσεις περαιτέρω βελτίωσης

1. Θα μπορούσε να γίνει εκτενέστερη αναφορά σε συτήματα δυτικών χωρών που χρησιμοποιούν ηλεκτρονικές υπηρεσίες υγείας
2. Στο πρακτικό μέρος να γίνεται έλεγχος όλων των πεδίων που χρησιμοποιούνται για την συμπλήρωση της φόρμας
3. Το xml αρχείο που παραγεται να είναι σύμφωνο με τα στανταρντ του hl7
4. Να αποδίδεται στο αρχείο μοναδικός κωδικός για ασφάλεια και διασφάλιση του ιατρικού απορρήτου

8. Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστίσω τον καθηγητή μου κ. Βασιλακόπουλο για την ανάθεση σε μάν να εκπνοήσω την συγκεκριμένη εργασία και την υποστήριξη και καθοδήγηση του καθόλη την διάρκεια αυτής.

9. Κώδικας Εφαρμογής

9.1. xsd κώδικας

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
<xs:element name="patient">
<xs:complexType>
<xs:sequence>
<xs:element name="patient_form"/>
<xs:element name="patient_personal">
<xs:complexType>
<xs:sequence>
<xs:element name="Ane_number" type="xs:string"/>
<xs:element name="surname" type="xs:string"/>
<xs:element name="name" type="xs:string"/>
<xs:element name="address" type="xs:string"/>
<xs:element name="telephone" type="xs:string"/>
<xs:element name="telephone" type="xs:string"/>
<xs:element
name="research_serial_number"
type="xs:string"/>
<xs:element name="birthdate" type="xs:date"/>
<xs:element name="sex" type="xs:string"/>
<xs:element name="religion" type="xs:string"/>
</xs:sequence>
</xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element name="patient_arival_info">
<xs:complexType>
<xs:sequence>
<xs:element name="date_of_arrival" type="xs:date"/>
<xs:element name="time_of_arrival" type="xs:time"/>
<xs:element
name="area_code_of_incident"
type="xs:string"/>
<xs:element
name="employer_industry"
type="xs:string"/>
<xs:element name="time_elapsed" type="xs:time"/>
<xs:element name="beds" type="xs:integer"/>
<xs:element name="departure_time" type="xs:time"/>
<xs:element name="admitted" type="xs:string"/>
<xs:element name="at_time" type="xs:time"/>

```

```

</xs:sequence>
</xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element name="patient_medical">
<xs:complexType>
<xs:sequence>
  <xs:element name="examined">
    <xs:complexType>
      <xs:sequence>
        <xs:element name="family_doc" type="xs:string"/>
        <xs:element name="examined_by" type="xs:string"/>
        <xs:element
          name="medical_record_number"
type="xs:string"/>
        <xs:element name="time" type="xs:time"/>
      </xs:sequence>
    </xs:complexType>
  </xs:element>
  <xs:element name="investigations">
    <xs:complexType>
      <xs:sequence>
        <xs:element name="xray" type="xs:string"/>
        <xs:element name="ecg" type="xs:string"/>
        <xs:element name="urine" type="xs:string"/>
        <xs:element name="blood_bank" type="xs:string"/>
        <xs:element name="haematology" type="xs:string"/>
        <xs:element
          name="bacteriology"
type="xs:string"/>
        <xs:element name="histology" type="xs:string"/>
      </xs:sequence>
    </xs:complexType>
  </xs:element>
  <xs:element name="medical_info">
    <xs:complexType>
      <xs:sequence>
        <xs:element name="group" type="xs:string"/>
        <xs:element name="diagnosis" type="xs:string"/>
        <xs:element name="diagnosis" type="xs:string"/>
        <xs:element
          name="anatomical_site"
type="xs:string"/>
        <xs:element name="dressing" type="xs:string"/>
        <xs:element name="injection" type="xs:string"/>
        <xs:element
          name="prescription"
type="xs:string"/>
        <xs:element name="incision" type="xs:string"/>
        <xs:element name="suture" type="xs:string"/>
        <xs:element
          name="manipulation"
type="xs:string"/>

```

```

        <xs:element name="refused_treatment"
type="xs:string"/>
        <xs:element name="observation_ward"
type="xs:string"/>
        <xs:element name="rehabilitation"
type="xs:string"/>
        <xs:element name="advise" type="xs:string"/>
        <xs:element name="anesthesia" type="xs:string"/>
        </xs:sequence>
    </xs:complexType>
</xs:element>
</xs:sequence>
</xs:complexType>
</xs:element>
    <xs:element name="general_info">
        <xs:complexType>
            <xs:sequence>
                <xs:element name="mode_of_arrival"
type="xs:string"/>
                <xs:element name="source_of_refferal"
type="xs:string"/>
                <xs:element name="place_of_incident"
type="xs:string"/>
                <xs:element name="disposal" type="xs:string"/>
                <xs:element name="note" type="xs:string"/>
                <xs:element name="nursing_note"
type="xs:string"/>
            </xs:sequence>
        </xs:complexType>
    </xs:element>
</xs:sequence>
</xs:complexType>
</xs:element>
</xs:schema>

```

9.2 xlst κώδικας

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
```

```
<xsl:stylesheet version="1.0" xmlns:xsl="http://www.w3.org/1999/XSL/Transform"
xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
```

```
<xsl:template match="/">
```

```

<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">

  <head>

    <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=utf-8" />

    <title>CLINICAL DOCUMENT</title>

    <style type="text/css">

      <!--

      .style1 {

        font-size: 24px;

        font-weight: bold;

        color: #FFFFFF;

      }

      .style5 {color: #FFFFFF}

      .style6 {font-family: Arial; color: #FFFFFF; }

      .style7 {font-family: Arial; color: #FFFFFF; font-weight: bold; }

      -->

    </style>

  </head>

  <body style="background-color: #CCCC99; color: #333333; font-weight:700;">

    <input type="hidden" name="create_xml" value="true" />

    <table width="200" height="541" border="0" align="center"

cellpadding="0" cellspacing="0" bgcolor="#aad4e3">

      <tr>

        <td height="234"></td>

      </tr>

```

```

        <xsl:apply-templates select="patient" />

</table>

    </body>

</html>

</xsl:template>

<xsl:template match="patient">

    <xsl:for-each select="patient_form">
        <xsl:for-each select="patient_personal">
            <tr>
                <td height="307"><label></label>
                <p>&#32;</p>
                <table width="594" height="397" border="0"
align="center" cellpadding="0" cellspacing="0">
                    <tr>
                        <td colspan="2" bgcolor="#3333CC"><div
align="center" style="font-size: 24px; font-weight: bold; color: #FFFFFF;">
                            Patient's Personal Information</div></td>
                    </tr>
                    <xsl:apply-templates select="ANE_number" />
                    <xsl:apply-templates select="surname" />
                    <xsl:apply-templates select="name" />
                    <xsl:apply-templates select="address" />

```



```

        <xsl:apply-templates select="telephone" />
        <xsl:apply-templates select="birthdate" />
        <xsl:apply-templates
select="research_serial_number" />
        <xsl:apply-templates select="sex" />
        <xsl:apply-templates select="religion" />
    </table>
    <p>#32;</p>
</td>
</tr>
</xsl:for-each>
<xsl:for-each select="patient_arival_info">
    <tr>
        <td height="307"><label></label>
        <p>#32;</p>
        <table width="594" height="397" border="0"
align="center" cellpadding="0" cellspacing="0">
            <tr>
                <td colspan="2" bgcolor="#3333CC"><div
align="center" style="font-size: 24px; font-weight: bold; color: #FFFFFF;">
                    Patient's Arrival Information</div></td>
            </tr>
            <xsl:apply-templates select="date_of_arrival" />
            <xsl:apply-templates select="time_of_arrival" />
            <xsl:apply-templates
select="area_code_of_incident" />

```

```

/>
        <xsl:apply-templates select="employer_industry"
        <xsl:apply-templates select="time_elapsed" />
        <xsl:apply-templates select="beds" />
        <xsl:apply-templates select="departure_time" />
        <xsl:apply-templates
select="medical_record_number" />
        <xsl:apply-templates select="admitted" />
        <xsl:apply-templates select="at_time" />
    </table>
    <p>#32;</p>
</td>
</tr>
</xsl:for-each>
<xsl:for-each select="patient_medical">
    <xsl:for-each select="examined">
        <tr>
            <td height="307"><label></label>
            <p>#32;</p>
            <table width="594" height="397" border="0"
align="center" cellpadding="0" cellspacing="0">
                <tr>
                    <td colspan="2" bgcolor="#3333CC"><div
align="center" style="font-size: 24px; font-weight: bold; color: #FFFFFF;">
                        Patient's Medical Information</div></td>
                </tr>

```

```

        <xsl:apply-templates select="medical_record_number" />
        <xsl:apply-templates select="family_doc" />
        <xsl:apply-templates select="examined_by" />
        <xsl:apply-templates select="time" />
    </table>
    <p>#32;</p>
</td>
</tr>
</xsl:for-each>

<xsl:for-each select="investigations">
    <tr>
        <td height="307"><label></label>
        <p>#32;</p>
        <table width="594" height="397" border="0"
align="center" cellpadding="0" cellspacing="0">
            <tr>
                <td colspan="2" bgcolor="#3333CC"><div
align="center" style="font-size: 24px; font-weight: bold; color: #FFFFFF;">
                    Patient's Medical Investigations</div></td>
            </tr>

        <xsl:apply-templates select="xray" />
        <xsl:apply-templates select="ecg" />

```

```

        <xsl:apply-templates select="urine" />
        <xsl:apply-templates select="blood_bank" />
        <xsl:apply-templates select="haematology" />
        <xsl:apply-templates select="Chem_path" />
        <xsl:apply-templates select="bacteriology" />
        <xsl:apply-templates select="histology" />
    </table>
    <p>#32;</p>
    </td>
</tr>

</xsl:for-each>
<xsl:for-each select="medical_info">
<tr>
    <td height="307"><label></label>
    <p>#32;</p>
    <table width="594" height="397" border="0"
align="center" cellpadding="0" cellspacing="0">
    <tr>
    <td colspan="2" bgcolor="#3333CC"><div
align="center" style="font-size: 24px; font-weight: bold; color: #FFFFFF;">
        Patient's Medical Information</div></td>
    </tr>
    <xsl:apply-templates select="group" />
    <xsl:apply-templates select="diagnosis" />

```

```

<xsl:apply-templates select="anatomical_site" />
<xsl:apply-templates select="dressing" />
<xsl:apply-templates select="injection" />
<xsl:apply-templates select="prescription" />
<xsl:apply-templates select="plaster" />
<xsl:apply-templates select="incision" />
<xsl:apply-templates select="suture" />
<xsl:apply-templates select="manipulation" />
<xsl:apply-templates select="refused_treatment" />
<xsl:apply-templates select="observation_ward" />
<xsl:apply-templates select="rehabilitation" />
<xsl:apply-templates select="advise" />
<xsl:apply-templates select="anesthesia" />
</table>
<p>#32;</p>
</td>
</tr>
</xsl:for-each>
</xsl:for-each>
<xsl:for-each select="general_info">
<tr>
<td height="307"><label></label>
<p>#32;</p>

```

```

        <table width="594" height="397" border="0"
align="center" cellpadding="0" cellspacing="0">
        <tr>
            <td colspan="2" bgcolor="#3333CC"><div
align="center" style="font-size: 24px; font-weight: bold; color: #FFFFFF;">
                General Information</div></td>
        </tr>
        <xsl:apply-templates select="mode_of_arrival" />
        <xsl:apply-templates select="source_of_referral" />
        <xsl:apply-templates select="place_of_incident" />
        <xsl:apply-templates select="disposal" />
        </table>
        <p>#32;</p>
        </td>
    </tr>
</xsl:for-each>
</xsl:for-each>
</xsl:template>

<xsl:template match="ANE_number" >
    <tr>
        <td width="231" bgcolor="#6699CC">
            <label><div align="right" style="font-family: Arial; color: #FFFFFF;
"><strong>ANE number:</strong></div></label>
        </td>

```

```

        <td width="402" bgcolor="#6699CC">
            <label><div align="left" style="padding-left: 10px; font-
weight:800">
                <xsl:value-of select="." />
            </div></label>
        </td>
    </tr>
</xsl:template>

<xsl:template match="surname" >
    <tr>
        <td width="231" bgcolor="#6699CC">
            <label><div align="right" style="font-family: Arial; color: #FFFFFF;
"><strong>Surname:</strong></div></label>
        </td>
        <td width="402" bgcolor="#6699CC">
            <label><div align="left" style="padding-left: 10px; font-
weight:800">
                <xsl:value-of select="." />
            </div></label>
        </td>
    </tr>
</xsl:template>

<xsl:template match="name" >

```

```

    <tr>
      <td width="231" bgcolor="#6699CC">
        <label><div align="right" style="font-family: Arial; color: #FFFFFF;
"><strong>Name:</strong></div></label>
      </td>
      <td width="402" bgcolor="#6699CC">
        <label><div align="left" style="padding-left: 10px; font-
weight:800">
          <xsl:value-of select="." />
        </div></label>
      </td>
    </tr>
  </xsl:template>

  <xsl:template match="address">
    <tr>
      <td width="231" bgcolor="#6699CC">
        <label><div align="right" style="font-family: Arial; color: #FFFFFF;
"><strong>Address:</strong></div></label>
      </td>
      <td width="402" bgcolor="#6699CC">
        <label><div align="left" style="padding-left: 10px; font-
weight:800">
          <xsl:value-of select="." />
        </div></label>
      </td>

```



```

    </tr>
</xsl:template>

<xsl:template match="telephone" >
    <tr>
        <td width="231" bgcolor="#6699CC">
            <label><div align="right" style="font-family: Arial; color: #FFFFFF;
"><strong>Telephone:</strong></div></label>
        </td>
        <td width="402" bgcolor="#6699CC">
            <label><div align="left" style="padding-left: 10px; font-
weight:800">
                <xsl:value-of select="." />
            </div></label>
        </td>
    </tr>
</xsl:template>

<xsl:template match="research_serial_number" >
    <tr>
        <td width="231" bgcolor="#6699CC">
            <label><div align="right" style="font-family: Arial; color: #FFFFFF;
"><strong>Research Serial Number:</strong></div></label>
        </td>
        <td width="402" bgcolor="#6699CC">

```

```

                <label><div align="left" style="padding-left: 10px; font-
weight:800">
                    <xsl:value-of select="." />
                </div></label>
            </td>
        </tr>
    </xsl:template>

<xsl:template match="birthdate" >
    <tr>
        <td width="231" bgcolor="#6699CC">
            <label><div align="right" style="font-family: Arial; color: #FFFFFF;
"><strong>Birthdate:</strong></div></label>
        </td>
        <td width="402" bgcolor="#6699CC">
            <label><div align="left" style="padding-left: 10px; font-
weight:800">
                <xsl:value-of select="." />
            </div></label>
        </td>
    </tr>
</xsl:template>

<xsl:template match="sex" >
    <tr>

```

```

        <td width="231" bgcolor="#6699CC">
            <label><div align="right" style="font-family: Arial; color: #FFFFFF;
"><strong>Sex:</strong></div></label>
        </td>
        <td width="402" bgcolor="#6699CC">
            <label><div align="left" style="padding-left: 10px; font-
weight:800">
                <xsl:value-of select="." />
            </div></label>
        </td>
    </tr>
</xsl:template>

<xsl:template match="religion" >
    <tr>
        <td width="231" bgcolor="#6699CC">
            <label><div align="right" style="font-family: Arial; color: #FFFFFF;
"><strong>Religion:</strong></div></label>
        </td>
        <td width="402" bgcolor="#6699CC">
            <label><div align="left" style="padding-left: 10px; font-
weight:800">
                <xsl:value-of select="." />
            </div></label>
        </td>
    </tr>

```

```
</xsl:template>
```

```
<xsl:template match="date_of_arrival" >
```

```
  <tr>
```

```
    <td width="231" bgcolor="#6699CC">
```

```
      <label><div align="right" style="font-family: Arial; color: #FFFFFF;
"><strong>Date Of Arrival:</strong></div></label>
```

```
    </td>
```

```
    <td width="402" bgcolor="#6699CC">
```

```
      <label><div align="left" style="padding-left: 10px; font-
weight:800">
```

```
        <xsl:value-of select="." />
```

```
      </div></label>
```

```
    </td>
```

```
  </tr>
```

```
</xsl:template>
```

```
<xsl:template match="time_of_arrival" >
```

```
  <tr>
```

```
    <td width="231" bgcolor="#6699CC">
```

```
      <label><div align="right" style="font-family: Arial; color: #FFFFFF;
"><strong>Time Of Arrival:</strong></div></label>
```

```
    </td>
```

```
    <td width="402" bgcolor="#6699CC">
```

```
      <label><div align="left" style="padding-left: 10px; font-
weight:800">
```

```

                <xsl:value-of select="." />
            </div></label>
        </td>
    </tr>
</xsl:template>

<xsl:template match="area_code_of_incident" >
    <tr>
        <td width="231" bgcolor="#6699CC">
            <label><div align="right" style="font-family: Arial; color: #FFFFFF;
"><strong>Area Code of Incident:</strong></div></label>
        </td>
        <td width="402" bgcolor="#6699CC">
            <label><div align="left" style="padding-left: 10px; font-
weight:800">
                <xsl:value-of select="." />
            </div></label>
        </td>
    </tr>
</xsl:template>

<xsl:template match="employer_industry" >
    <tr>
        <td width="231" bgcolor="#6699CC">

```

```

        <label><div align="right" style="font-family: Arial; color: #FFFFFF;
"><strong>Employer Industry:</strong></div></label>

    </td>

    <td width="402" bgcolor="#6699CC">

        <label><div align="left" style="padding-left: 10px; font-
weight:800">

            <xsl:value-of select="." />

        </div></label>

    </td>

</tr>
</xsl:template>

<xsl:template match="time_elapsed" >

    <tr>

        <td width="231" bgcolor="#6699CC">

            <label><div align="right" style="font-family: Arial; color: #FFFFFF;
"><strong>Time Elapsed:</strong></div></label>

        </td>

        <td width="402" bgcolor="#6699CC">

            <label><div align="left" style="padding-left: 10px; font-
weight:800">

                <xsl:value-of select="." />

            </div></label>

        </td>

    </tr>
</xsl:template>

```

```

<xsl:template match="beds" >
  <tr>
    <td width="231" bgcolor="#6699CC">
      <label><div align="right" style="font-family: Arial; color: #FFFFFF;
"><strong>Beds:</strong></div></label>
    </td>
    <td width="402" bgcolor="#6699CC">
      <label><div align="left" style="padding-left: 10px; font-
weight:800">
        <xsl:value-of select="." />
      </div></label>
    </td>
  </tr>
</xsl:template>

<xsl:template match="departure_time" >
  <tr>
    <td width="231" bgcolor="#6699CC">
      <label><div align="right" style="font-family: Arial; color: #FFFFFF;
"><strong>Departure Time:</strong></div></label>
    </td>
    <td width="402" bgcolor="#6699CC">
      <label><div align="left" style="padding-left: 10px; font-
weight:800">
        <xsl:value-of select="." />

```

```
                </div></label>
            </td>
        </tr>
</xsl:template>
```

```
<xsl:template match="admitted" >
    <tr>
        <td width="231" bgcolor="#6699CC">
            <label><div align="right" style="font-family: Arial; color: #FFFFFF;
"><strong>Admitted:</strong></div></label>
        </td>
        <td width="402" bgcolor="#6699CC">
            <label><div align="left" style="padding-left: 10px; font-
weight:800">
                <xsl:value-of select="." />
            </div></label>
        </td>
    </tr>
</xsl:template>
```

```
<xsl:template match="at_time" >
    <tr>
        <td width="231" bgcolor="#6699CC">
```



```

                <label><div align="right" style="font-family: Arial; color: #FFFFFF;
"><strong>At Time:</strong></div></label>
            </td>
            <td width="402" bgcolor="#6699CC">
                <label><div align="left" style="padding-left: 10px; font-
weight:800">
                    <xsl:value-of select="." />
                </div></label>
            </td>
        </tr>
    </xsl:template>

<xsl:template match="medical_record_number" >
    <tr>
        <td width="231" bgcolor="#6699CC">
            <label><div align="right" style="font-family: Arial; color: #FFFFFF;
"><strong>Medical Record Number:</strong></div></label>
        </td>
        <td width="402" bgcolor="#6699CC">
            <label><div align="left" style="padding-left: 10px; font-
weight:800">
                <xsl:value-of select="." />
            </div></label>
        </td>
    </tr>
</xsl:template>

```

```

<xsl:template match="family_doc" >
  <tr>
    <td width="231" bgcolor="#6699CC">
      <label><div align="right" style="font-family: Arial; color: #FFFFFF;
"><strong>Family Doctor:</strong></div></label>
    </td>
    <td width="402" bgcolor="#6699CC">
      <label><div align="left" style="padding-left: 10px; font-
weight:800">
        <xsl:value-of select="." />
      </div></label>
    </td>
  </tr>
</xsl:template>
<xsl:template match="examined_by" >
  <tr>
    <td width="231" bgcolor="#6699CC">
      <label><div align="right" style="font-family: Arial; color: #FFFFFF;
"><strong>Examined By:</strong></div></label>
    </td>
    <td width="402" bgcolor="#6699CC">
      <label><div align="left" style="padding-left: 10px; font-
weight:800">
        <xsl:value-of select="." />

```

```

                </div></label>
            </td>

        </tr>
</xsl:template>

<xsl:template match="time" >
    <tr>
        <td width="231" bgcolor="#6699CC">
            <label><div align="right" style="font-family: Arial; color: #FFFFFF;
"><strong>Time:</strong></div></label>
        </td>
        <td width="402" bgcolor="#6699CC">
            <label><div align="left" style="padding-left: 10px; font-
weight:800">
                <xsl:value-of select="." />
            </div></label>
        </td>
    </tr>
</xsl:template>

<xsl:template match="xray" >
    <tr>
        <td width="231" bgcolor="#6699CC">
            <label><div align="right" style="font-family: Arial; color: #FFFFFF;
"><strong>xray:</strong></div></label>

```

```

        </td>
        <td width="402" bgcolor="#6699CC">
            <label><div align="left" style="padding-left: 10px; font-
weight:800">
                <xsl:value-of select="." />
            </div></label>
        </td>
    </tr>
</xsl:template>

<xsl:template match="ecg" >
    <tr>
        <td width="231" bgcolor="#6699CC">
            <label><div align="right" style="font-family: Arial; color: #FFFFFF;
"><strong>ECG:</strong></div></label>
        </td>
        <td width="402" bgcolor="#6699CC">
            <label><div align="left" style="padding-left: 10px; font-
weight:800">
                <xsl:value-of select="." />
            </div></label>
        </td>
    </tr>
</xsl:template>

```

```

<xsl:template match="urine" >
  <tr>
    <td width="231" bgcolor="#6699CC">
      <label><div align="right" style="font-family: Arial; color: #FFFFFF;
"><strong>Urine:</strong></div></label>
    </td>
    <td width="402" bgcolor="#6699CC">
      <label><div align="left" style="padding-left: 10px; font-
weight:800">
        <xsl:value-of select="." />
      </div></label>
    </td>
  </tr>
</xsl:template>

<xsl:template match="blood_bank" >
  <tr>
    <td width="231" bgcolor="#6699CC">
      <label><div align="right" style="font-family: Arial; color: #FFFFFF;
"><strong>Blood Bank:</strong></div></label>
    </td>
    <td width="402" bgcolor="#6699CC">
      <label><div align="left" style="padding-left: 10px; font-
weight:800">
        <xsl:value-of select="." />
      </div></label>

```

```

        </td>
    </tr>
</xsl:template>

<xsl:template match="haematology" >
    <tr>
        <td width="231" bgcolor="#6699CC">
            <label><div align="right" style="font-family: Arial; color: #FFFFFF;
"><strong>Haematology:</strong></div></label>
        </td>
        <td width="402" bgcolor="#6699CC">
            <label><div align="left" style="padding-left: 10px; font-
weight:800">
                <xsl:value-of select="." />
            </div></label>
        </td>
    </tr>
</xsl:template>

<xsl:template match="Chem_path" >
    <tr>
        <td width="231" bgcolor="#6699CC">
            <label><div align="right" style="font-family: Arial; color: #FFFFFF;
"><strong>Chame Path:</strong></div></label>
        </td>

```

```

        <td width="402" bgcolor="#6699CC">
            <label><div align="left" style="padding-left: 10px; font-
weight:800">
                <xsl:value-of select="." />
            </div></label>
        </td>
    </tr>
</xsl:template>
<xsl:template match="bacteriology" >
    <tr>
        <td width="231" bgcolor="#6699CC">
            <label><div align="right" style="font-family: Arial; color: #FFFFFF;
"><strong>Bacteriology:</strong></div></label>
        </td>
        <td width="402" bgcolor="#6699CC">
            <label><div align="left" style="padding-left: 10px; font-
weight:800">
                <xsl:value-of select="." />
            </div></label>
        </td>
    </tr>
</xsl:template>
<xsl:template match="histology" >
    <tr>

```

```

        <td width="231" bgcolor="#6699CC">
            <label><div align="right" style="font-family: Arial; color: #FFFFFF;
"><strong>Histology:</strong></div></label>
        </td>
        <td width="402" bgcolor="#6699CC">
            <label><div align="left" style="padding-left: 10px; font-
weight:800">
                <xsl:value-of select="." />
            </div></label>
        </td>
    </tr>
</xsl:template>

<xsl:template match="group" >
    <tr>
        <td width="231" bgcolor="#6699CC">
            <label><div align="right" style="font-family: Arial; color: #FFFFFF;
"><strong>Group Of Patient:</strong></div></label>
        </td>
        <td width="402" bgcolor="#6699CC">
            <label><div align="left" style="padding-left: 10px; font-
weight:800">
                <xsl:value-of select="." />
            </div></label>
        </td>
    </tr>

```



```
</xsl:template>
```

```
<xsl:template match="diagnosis" >
```

```
  <tr>
```

```
    <td width="231" bgcolor="#6699CC">
```

```
      <label><div align="right" style="font-family: Arial; color: #FFFFFF;
"><strong>Diagnosis:</strong></div></label>
```

```
    </td>
```

```
    <td width="402" bgcolor="#6699CC">
```

```
      <label><div align="left" style="padding-left: 10px; font-
weight:800">
```

```
        <xsl:value-of select="." />
```

```
      </div></label>
```

```
    </td>
```

```
  </tr>
```

```
</xsl:template>
```

```
<xsl:template match="anatomical_site" >
```

```
  <tr>
```

```
    <td width="231" bgcolor="#6699CC">
```

```
      <label><div align="right" style="font-family: Arial; color: #FFFFFF;
"><strong>Anatomical Site:</strong></div></label>
```

```
    </td>
```

```
    <td width="402" bgcolor="#6699CC">
```

```

                <label><div align="left" style="padding-left: 10px; font-
weight:800">
                    <xsl:value-of select="." />
                </div></label>
            </td>
        </tr>
    </xsl:template>

<xsl:template match="dressing" >
    <tr>
        <td width="231" bgcolor="#6699CC">
            <label><div align="right" style="font-family: Arial; color: #FFFFFF;
"><strong>Dressing:</strong></div></label>
        </td>
        <td width="402" bgcolor="#6699CC">
            <label><div align="left" style="padding-left: 10px; font-
weight:800">
                <xsl:value-of select="." />
            </div></label>
        </td>
    </tr>
</xsl:template>

<xsl:template match="injection" >
    <tr>

```

```

        <td width="231" bgcolor="#6699CC">
            <label><div align="right" style="font-family: Arial; color: #FFFFFF;
"><strong>Injection:</strong></div></label>
        </td>
        <td width="402" bgcolor="#6699CC">
            <label><div align="left" style="padding-left: 10px; font-
weight:800">
                <xsl:value-of select="." />
            </div></label>
        </td>
    </tr>
</xsl:template>

<xsl:template match="prescription" >
    <tr>
        <td width="231" bgcolor="#6699CC">
            <label><div align="right" style="font-family: Arial; color: #FFFFFF;
"><strong>Prescription:</strong></div></label>
        </td>
        <td width="402" bgcolor="#6699CC">
            <label><div align="left" style="padding-left: 10px; font-
weight:800">
                <xsl:value-of select="." />
            </div></label>
        </td>
    </tr>

```

```
</xsl:template>
```

```
<xsl:template match="plaster" >
```

```
  <tr>
```

```
    <td width="231" bgcolor="#6699CC">
```

```
      <label><div align="right" style="font-family: Arial; color: #FFFFFF;
"><strong>Plaster:</strong></div></label>
```

```
    </td>
```

```
    <td width="402" bgcolor="#6699CC">
```

```
      <label><div align="left" style="padding-left: 10px; font-
weight:800">
```

```
        <xsl:value-of select="." />
```

```
      </div></label>
```

```
    </td>
```

```
  </tr>
```

```
</xsl:template>
```

```
<xsl:template match="incision" >
```

```
  <tr>
```

```
    <td width="231" bgcolor="#6699CC">
```

```
      <label><div align="right" style="font-family: Arial; color: #FFFFFF;
"><strong>Incision:</strong></div></label>
```

```
    </td>
```

```
    <td width="402" bgcolor="#6699CC">
```

```
      <label><div align="left" style="padding-left: 10px; font-
weight:800">
```

```

                <xsl:value-of select="." />
            </div></label>
        </td>
    </tr>
</xsl:template>

<xsl:template match="suture" >
    <tr>
        <td width="231" bgcolor="#6699CC">
            <label><div align="right" style="font-family: Arial; color: #FFFFFF;
"><strong>Suture:</strong></div></label>
        </td>
        <td width="402" bgcolor="#6699CC">
            <label><div align="left" style="padding-left: 10px; font-
weight:800">
                <xsl:value-of select="." />
            </div></label>
        </td>
    </tr>
</xsl:template>

<xsl:template match="manipulation" >
    <tr>
        <td width="231" bgcolor="#6699CC">

```

```

        <label><div align="right" style="font-family: Arial; color: #FFFFFF;
"><strong>Manipulation:</strong></div></label>

    </td>

    <td width="402" bgcolor="#6699CC">

        <label><div align="left" style="padding-left: 10px; font-
weight:800">

            <xsl:value-of select="." />

        </div></label>

    </td>

</tr>
</xsl:template>

<xsl:template match="refused_treatment" >

    <tr>

        <td width="231" bgcolor="#6699CC">

            <label><div align="right" style="font-family: Arial; color: #FFFFFF;
"><strong>Refused Treatment:</strong></div></label>

        </td>

        <td width="402" bgcolor="#6699CC">

            <label><div align="left" style="padding-left: 10px; font-
weight:800">

                <xsl:value-of select="." />

            </div></label>

        </td>

    </tr>
</xsl:template>

```

```

<xsl:template match="observation_ward" >
  <tr>
    <td width="231" bgcolor="#6699CC">
      <label><div align="right" style="font-family: Arial; color: #FFFFFF;
"><strong>Observation Ward:</strong></div></label>
    </td>
    <td width="402" bgcolor="#6699CC">
      <label><div align="left" style="padding-left: 10px; font-
weight:800">
        <xsl:value-of select="." />
      </div></label>
    </td>
  </tr>
</xsl:template>

<xsl:template match="rehabilitation" >
  <tr>
    <td width="231" bgcolor="#6699CC">
      <label><div align="right" style="font-family: Arial; color: #FFFFFF;
"><strong>Rehabilitation:</strong></div></label>
    </td>
    <td width="402" bgcolor="#6699CC">
      <label><div align="left" style="padding-left: 10px; font-
weight:800">
        <xsl:value-of select="." />

```

```

                </div></label>
            </td>

        </tr>
</xsl:template>

<xsl:template match="advise" >
    <tr>
        <td width="231" bgcolor="#6699CC">
            <label><div align="right" style="font-family: Arial; color: #FFFFFF;
"><strong>Advise:</strong></div></label>
        </td>
        <td width="402" bgcolor="#6699CC">
            <label><div align="left" style="padding-left: 10px; font-
weight:800">
                <xsl:value-of select="." />
            </div></label>
        </td>
    </tr>
</xsl:template>

<xsl:template match="anesthesia" >
    <tr>
        <td width="231" bgcolor="#6699CC">
            <label><div align="right" style="font-family: Arial; color: #FFFFFF;
"><strong>Anesthesia:</strong></div></label>
        </td>

```



```

        <td width="402" bgcolor="#6699CC">
            <label><div align="left" style="padding-left: 10px; font-
weight:800">
                <xsl:value-of select="." />
            </div></label>
        </td>
    </tr>
</xsl:template>

<xsl:template match="mode_of_arrival" >
    <tr>
        <td width="231" bgcolor="#6699CC">
            <label><div align="right" style="font-family: Arial; color: #FFFFFF;
"><strong>Mode Of Arrival:</strong></div></label>
        </td>
        <td width="402" bgcolor="#6699CC">
            <label><div align="left" style="padding-left: 10px; font-
weight:800">
                <xsl:value-of select="." />
            </div></label>
        </td>
    </tr>
</xsl:template>

<xsl:template match="source_of_refferal" >

```

```

<tr>
    <td width="231" bgcolor="#6699CC">
        <label><div align="right" style="font-family: Arial; color: #FFFFFF;
"><strong>Source Of Refferal:</strong></div></label>
    </td>
    <td width="402" bgcolor="#6699CC">
        <label><div align="left" style="padding-left: 10px; font-
weight:800">
            <xsl:value-of select="." />
        </div></label>
    </td>
</tr>
</xsl:template>

<xsl:template match="place_of_incident" >
    <tr>
        <td width="231" bgcolor="#6699CC">
            <label><div align="right" style="font-family: Arial; color: #FFFFFF;
"><strong>Place Of Incident:</strong></div></label>
        </td>
        <td width="402" bgcolor="#6699CC">
            <label><div align="left" style="padding-left: 10px; font-
weight:800">
                <xsl:value-of select="." />
            </div></label>
        </td>
    </tr>

```

```

</tr>
</xsl:template>

<xsl:template match="disposal" >
    <tr>
        <td width="231" bgcolor="#6699CC">
            <label><div align="right" style="font-family: Arial; color: #FFFFFF;
"><strong>Disposal:</strong></div></label>
        </td>
        <td width="402" bgcolor="#6699CC">
            <label><div align="left" style="padding-left: 10px; font-
weight:800">
                <xsl:value-of select="." />
            </div></label>
        </td>
    </tr>
</xsl:template></xsl:stylesheet>

```

9.3. PHP Κώδικας

```

<?php if(isset($_POST['create_xml'])){

    $ANE_number = $_POST['ANE_number'];
    $surname = $_POST['surname'];
    $name = $_POST['name'];

```

```
$address = $_POST['address'];
$telephone = $_POST['telephone'];
$research_serial_number = $_POST['research_serial_number'];
$birthdate = $_POST['birthdate'];
$birthdate_m = $_POST['birthdate_m'];
$birthdate_y = $_POST['birthdate_y'];
$sex = $_POST['sex'];
$religion = $_POST['religion'];
$date_of_arrival = $_POST['date_of_arrival'];
$date_of_arrival_m = $_POST['date_of_arrival_m'];
$date_of_arrival_y = $_POST['date_of_arrival_y'];
$time_of_arrival = $_POST['time_of_arrival'];
$time_of_arrival_m = $_POST['time_of_arrival_m'];
$area_code_of_incident = $_POST['area_code_of_incident'];
$employer_industry = $_POST['employer_industry'];
$time_elapsed = $_POST['time_elapsed'];
$beds = $_POST['beds'];
$departure_time = $_POST['departure_time'];
$departure_time_m = $_POST['departure_time_m'];
$medical_record_number = $_POST['medical_record_number'];
$admitted = $_POST['admitted'];
$at_time = $_POST['at_time'];
$at_time_m = $_POST['at_time_m'];
$medical_record_number = $_POST['medical_record_number'];
```

\$family_doc = \$_POST['family_doc'];
\$examined_by = \$_POST['examined_by'];
\$time = \$_POST['time'];
\$time_m = \$_POST['time_m'];
\$xray = \$_POST['xray'];
\$ecg = \$_POST['ecg'];
\$urine = \$_POST['urine'];
\$blood_bank = \$_POST['blood_bank'];
\$haematology = \$_POST['haematology'];
\$Chem_path = \$_POST['Chem_path'];
\$bacteriology = \$_POST['bacteriology'];
\$histology = \$_POST['histology'];
\$group = \$_POST['group'];
\$diagnosis = \$_POST['diagnosis'];
\$anatomical_site = \$_POST['anatomical_site'];
\$dressing = \$_POST['dressing'];
\$injection = \$_POST['injection'];
\$plaster = \$_POST['plaster'];
\$incision = \$_POST['incision'];
\$suture = \$_POST['suture'];
\$manipulation = \$_POST['manipulation'];
\$refused_treatment = \$_POST['refused_treatment'];
\$observation_ward = \$_POST['observation_ward'];
\$rehabilitation = \$_POST['rehabilitation'];

```
$advise = $_POST['advise'];  
$rehabilitation = $_POST['rehabilitation'];  
$prescription = $_POST['prescription'];  
$anesthesia = $_POST['anesthesia'];  
$mode_of_arrival = $_POST['mode_of_arrival'];  
$source_of_referral = $_POST['source_of_referral'];  
$place_of_incident = $_POST['place_of_incident'];  
$disposal = $_POST['disposal'];  
  
$xmlBeg = '<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>';
```

```
$rootElementStart = "<patient_form>";
```

```
$rootElementEnd = "</patient_form>";
```

```
$xml_document = $xmlBeg;
```

```
$xml_document.= '<?xml-stylesheet type="text/xsl" href="patientf.xml"?>'\n";
```

```
$xml_document.= '<patient xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-  
instance"  
xsi:noNamespaceSchemaLocation="patient.xsd">
```

'."\n";

\$xml_document .= \$rootElementStart;

\$xml_document .= "<patient_personal>". "\n";

 \$xml_document .= "<ANE_number>";

 \$xml_document .= \$ANE_number;

 \$xml_document .= "</ANE_number>". "\n";

 \$xml_document .= "<surname>";

 \$xml_document .= \$surname;

 \$xml_document .= "</surname>". "\n";

 \$xml_document .= "<name>";

 \$xml_document .= \$name;

 \$xml_document .= "</name>". "\n";

 \$xml_document .= "<address>";

 \$xml_document .= \$address;

 \$xml_document .= "</address>". "\n";

 \$xml_document .= "<telephone>";

 \$xml_document .= \$telephone;

 \$xml_document .= "</telephone>". "\n";

 \$xml_document .= "<research_serial_number>";

 \$xml_document .= \$research_serial_number;

 \$xml_document .= "</research_serial_number>". "\n";

 \$xml_document .= "<birthdate>";

```
$xml_document .= $birthdate;
$xml_document .= $birthdate_m;
$xml_document .= $birthdate_y;
$xml_document .= "</birthdate>". "\n";
$xml_document .= "<sex>";
$xml_document .= $sex;
$xml_document .= "</sex>". "\n";
$xml_document .= "<religion>";
$xml_document .= $religion;
$xml_document .= "</religion>". "\n";
$xml_document .= "</patient_personal>". "\n";
$xml_document .= "<patient_arival_info>";
$xml_document .= "<date_of_arrival>";
$xml_document .= $date_of_arrival;
$xml_document .= $date_of_arrival_m;
$xml_document .= $date_of_arrival_y;
$xml_document .= "</date_of_arrival>". "\n";
$xml_document .= "<time_of_arrival>";
$xml_document .= $time_of_arrival;
$xml_document .= $time_of_arrival_m;
$xml_document .= "</time_of_arrival>". "\n";
$xml_document .= "<area_code_of_incident>";
$xml_document .= $area_code_of_incident;
$xml_document .= "</area_code_of_incident>". "\n";
```



```
$xml_document .= "<employer_industry>";
$xml_document .= $employer_industry;
$xml_document .= "</employer_industry>". "\n";
$xml_document .= "<time_elapsed>";
$xml_document .= $time_elapsed;
$xml_document .= "</time_elapsed>". "\n";
$xml_document .= "<beds>";
$xml_document .= $beds;
$xml_document .= "</beds>". "\n";
$xml_document .= "<departure_time>";
$xml_document .= $departure_time;
$xml_document .= $departure_time_m;
$xml_document .= "</departure_time>". "\n";
$xml_document .= "<admitted>";
$xml_document .= $admitted;
$xml_document .= "</admitted>". "\n";
$xml_document .= "<at_time>";
$xml_document .= $at_time;
$xml_document .= $at_time_m;
$xml_document .= "</at_time>". "\n";
$xml_document .= "</patient_arival_info>". "\n";
$xml_document .= "<patient_medical>". "\n";
$xml_document .= "<examined>". "\n";
$xml_document .= "<medical_record_number>";
```

```
$xml_document .= $medical_record_number;
$xml_document .= "</medical_record_number>". "\n";
$xml_document .= "<family_doc>";
$xml_document .= $family_doc;
$xml_document .= "</family_doc>". "\n";
$xml_document .= "<time>";
$xml_document .= $time;
$xml_document .= $time_m;
$xml_document .= "</time>". "\n";
$xml_document .= "</examined>". "\n";
$xml_document .= "<investigations>". "\n";
$xml_document .= "<xray>";
$xml_document .= $xray;
$xml_document .= "</xray>". "\n";
$xml_document .= "<ecg>";
$xml_document .= $ecg;
$xml_document .= "</ecg>". "\n";
$xml_document .= "<urine>";
$xml_document .= $urine;
$xml_document .= "</urine>". "\n";
$xml_document .= "<blood_bank>";
$xml_document .= $blood_bank;
$xml_document .= "</blood_bank>". "\n";
$xml_document .= "<haematology>";
```

```
$xml_document .= $haematology;
$xml_document .= "</haematology>". "\n";
$xml_document .= "<Chem_path>";
$xml_document .= $Chem_path;
$xml_document .= "</Chem_path>". "\n";
$xml_document .= "<bacteriology>";
$xml_document .= $bacteriology;
$xml_document .= "</bacteriology>". "\n";
$xml_document .= "<histology>";
$xml_document .= $histology;
$xml_document .= "</histology>". "\n";
$xml_document .= "</investigations>". "\n";
$xml_document .= "<medical_info>". "\n";
$xml_document .= "<group>";
$xml_document .= $group;
$xml_document .= "</group>". "\n";
$xml_document .= "<diagnosis>";
$xml_document .= $diagnosis;
$xml_document .= "</diagnosis>". "\n";
$xml_document .= "<anatomical_site>";
$xml_document .= $anatomical_site;
$xml_document .= "</anatomical_site>". "\n";
$xml_document .= "< Dressing>";
$xml_document .= $Dressing;
```

```
$xml_document .= "</dressing>". "\n";  
$xml_document .= "<injection>";  
$xml_document .= $injection;  
$xml_document .= "</injection>". "\n";  
$xml_document .= "<prescription>";  
$xml_document .= $prescription;  
$xml_document .= "</prescription>". "\n";  
$xml_document .= "<plaster>";  
$xml_document .= $plaster;  
$xml_document .= "</plaster>". "\n";  
$xml_document .= "<incision>";  
$xml_document .= $incision;  
$xml_document .= "</incision>". "\n";  
$xml_document .= "<suture>";  
$xml_document .= $suture;  
$xml_document .= "</suture>". "\n";  
$xml_document .= "<manipulation>";  
$xml_document .= $manipulation;  
$xml_document .= "</manipulation>". "\n";  
$xml_document .= "<refused_treatment>";  
$xml_document .= $refused_treatment;  
$xml_document .= "</refused_treatment>". "\n";  
$xml_document .= "<observation_ward>";  
$xml_document .= $observation_ward;
```

```
$xml_document .= "</observation_ward>". "\n";
$xml_document .= "<rehabilitation>";
$xml_document .= $rehabilitation;
$xml_document .= "</rehabilitation>". "\n";
$xml_document .= "<advise>";
$xml_document .= $advise;
$xml_document .= "</advise>". "\n";
$xml_document .= "<anesthesia>";
$xml_document .= $anesthesia;
$xml_document .= "</anesthesia>". "\n";
$xml_document .= "</medical_info>". "\n";
$xml_document .= "</patient_medical>". "\n";
$xml_document .= "<general_info>";
$xml_document .= "<mode_of_arrival>";
$xml_document .= $mode_of_arrival;
$xml_document .= "</mode_of_arrival>". "\n";
$xml_document .= "<source_of_referral>";
$xml_document .= $source_of_referral;
$xml_document .= "</source_of_referral>". "\n";
$xml_document .= "<disposal>";
$xml_document .= $disposal;
$xml_document .= "</disposal>". "\n";
$xml_document .= "<place_of_incident>";
$xml_document .= $place_of_incident;
```

```

        $xml_document .= "</place_of_incident>". "\n";
        $xml_document .= "</general_info>". "\n";
$xml_document .= $rootElementEnd;
        $xml_document .= "</patient>";

$path_dir = "xmlf/";
        $path_dir .= $ANE_number . ".xml";
        $fp = fopen($path_dir, 'w');

        $write = fwrite($fp, $xml_document);
    }
?>

```

9.4 javascript Κώδικας

```

<script type="text/javascript">
function validate(){

    if (document.patient.birthdate.value < 1 || document.patient.birthdate.value > 31){
        alert("Days in Birthdate field should be from 1 to 31")
        return false;
    }

    if (document.patient.birthdate_m.value < 1 || document.patient.birthdate_m.value >
12) {
        alert("Months in Birthdate field should be from 1 to 12")
        return false;
    }
}

```

```

    }

    if      (document.patient.date_of_arrival.value < 1 ||
document.patient.date_of_arrival.value > 31) {
        alert("Days in Date of arrival field should be from 1 to 31")
        return false;
    }

    if      (document.patient.date_of_arrival_m.value < 1 ||
document.patient.date_of_arrival_m.value > 12) {
        alert("Months in Date of arrival field should be from 1 to 12")
        return false;
    }

    if      (document.patient.time_of_arrival.value < 0 ||
document.patient.time_of_arrival.value > 23) {
        alert("Hours in time of arrival field should be from 0 to 23")
        return false;
    }

    if      (document.patient.time_of_arrival_m.value < 0 ||
document.patient.time_of_arrival_m.value > 59) {
        alert("Minutes in time of arrival field should be from 0 to 59")
        return false;
    }

    if      (document.patient.departure_time.value < 0 ||
document.patient.departure_time.value > 23) {
        alert("Hours in departure time field should be from 0 to 23")
        return false;
    }

```

```
    }  
    if (document.patient.departure_time_m.value < 0 ||  
document.patient.departure_time_m.value > 59) {  
        alert("Minutes in departure time field should be from 0 to 59")  
        return false;  
    }  
    if (document.patient.at_time.value < 0 || document.patient.at_time.value > 23) {  
        alert("Hours in at time field should be from 0 to 23")  
        return false;  
    }  
    if (document.patient.at_time_m.value < 0 || document.patient.at_time_m.value > 59) {  
        alert("Minutes in at time field should be from 0 to 59")  
        return false;  
    }  
    if (document.patient.time.value < 0 || document.patient.time.value > 23) {  
        alert("Hours in time field should be from 0 to 23")  
        return false;  
    }  
    if (document.patient.time_m.value < 0 || document.patient.time_m.value > 59) {  
        alert("Minutes in at time field should be from 0 to 59")  
        return false;  
    }  
    return true;  
}
```


</script>

ПАМЯТИ ИМЕНИ ПЕРВА

10. Βιβλιογραφία

1. Report to Congressional Requesters GAO-08-452 **Medicare Part B Imaging Services.**
2. The Ash Institute for Democratic Governance and Innovation at Harvard University's John F. Kennedy School of Government. Winner of the 2006 Innovations in American Government Award
3. Document and Process Oriented Architectures Creating enterprise-wide reusable software, and reducing complexity by Alessandro Vernet, Orbeon Inc. November 6, 2003 Published on Enterprise Architect
4. HI7 clinical document Architecture release 2.0 (30-8-2004)
- 5.