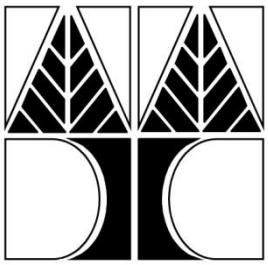
Ατομική Διπλωματική Εργασία

ΠΡΟΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΓΙΑ ΙΑΤΡΙΚΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΜΕ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΕΙΚΟΝΙΚΗΣ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

Μαρία Κουππή

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ



ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Μάιος 2019

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ

ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Ατομική Διπλωματική Εργασία

Προεπισκόπηση και ανάλυση ιατρικών δεδομένων για ιατρικό προσωπικό με τεχνολογία εικονικής πραγματικότητας

Μαρία Κουππή

Επιβλέπων καθηγητής
Χρίστος Σχίζας

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

Μάιος 2019

Ευχαριστίες

Αισθάνομαι την ανάγκη να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες σε ορισμένους ανθρώπους, η συμβολή και η συμπαράσταση των οποίων ήταν πολύτιμη και καθοριστική στην εκπόνηση της παρούσας διπλωματικής μου εργασίας.

Ιδιαίτερες ευχαριστίες οφείλω, καταρχάς, στον καθηγητή και επιβλέποντα της διπλωματικής μου εργασίας κύριο Χρίστο Ν. Σχίζα για την πολύτιμη συμπαράσταση και εκτίμηση που μου έδειξε. Η καθοδήγηση και οι παρατηρήσεις επί της οργάνωσης, της δομής και του περιεχομένου της παρούσας εργασίας, αλλά και για τον επιδέξιο τρόπο που επισήμανε λάθη ή παραλείψεις ήταν καθοριστικά στη περάτωση της εργασίας.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Κλεάνθη Νεοκλέους, ο οποίος με την απεριόριστη και συνεχή καθοδήγηση που μου προσέφερε κατά τη διάρκεια της διπλωματικής μου εργασίας, συνέβαλε ουσιαστικά στην ανάπτυξη και υλοποίηση της. Οι πολύτιμες συμβουλές και η μόνιμη εμψύχωση που μου έδινε αποτέλεσαν για μένα το πρώτιστο κίνητρο για την επιτυχή κατάληξη της εργασίας μου.

Κλείνοντας, ευχαριστώ ειλικρινά, την οικογένεια μου για την ηθική και πνευματική τους στήριξη και τους ευγνωμονώ που στέκονται πάντα δίπλα μου τόσο στις επιτυχίες όσο και στις αποτυχίες, δίνοντας μου την ελπίδα και τη δύναμη να συνεχίσω να προσπαθώ για το καλύτερο.

Περίληψη

Με λύπη παρατηρούμε ότι, στις μέρες μας, το γεγονός του υπερβολικού φόρτου εργασίας και των υψηλών απαιτήσεων ενός ιατρείου γίνεται ολοένα και πιο εξαντλητικά και έχουν ως αποτέλεσμα την πρόκληση των δυσκολιών στην εργασία του ιατρού, και ειδικότερα στη εξαγωγή των σωστών ελέγχων και σωστής επίβλεψης των ασθενών.

Εντούτοις, η Εικονική Πραγματικότητα έχει φέρει επανάσταση στο χώρο της επιστήμης και της ιατρικής βελτιώνοντας θετικά πολλούς τομείς τους. Προσφέρει συστήματα για τη διευκόλυνση της παροχής ιατρικής περίθαλψης και αποστολή της είναι η δημιουργικότητα και η συνεχής δοκιμή για την παράδοση αποτελεσματικών συστημάτων, με την πρωτοποριακή τεχνολογία για μια ολοκληρωμένη ιατρική επιστήμη.

Γίνεται επομένως εύκολα αντιληπτό ότι η δημιουργία εύχρηστων και αξιόπιστων συστημάτων καθίσταται σημαντική στην ιατρική περίθαλψη των ασθενών και γενικότερα την καθημερινή εργασία ενός ιατρού.

Όπως προκύπτει, στόχος της διπλωματικής μου εργασίας είναι η εισαγωγή 3D αντικειμένων στο σύστημα που ανέπτυξε και υλοποίησε η φοιτήτρια Έλενα Προδρόμου η οποία δημιούργησε ένα εύχρηστο εργαλείο εικονικής πραγματικότητας που θα βοηθά τον επαγγελματία υγείας να ελέγχει καλύτερα την κατάσταση υγείας των ασθενών και συγχρόνως να γίνεται σύνδεση του Ηλεκτρονικού Φακέλου Ασθενή με το εικονικό περιβάλλον.

Αναλυτικότερα, ο ιατρός θα είναι σε θέση να οργανώνεται αποδοτικότερα με τα ραντεβού των ασθενών του, να αναλύει και να εξάγει σημαντικά αποτελέσματα έχοντας μπροστά του μια μερική εικόνα του ιατρικού ιστορικού τους, εικόνες σε 3D μορφή, να μελετά γραφικές παραστάσεις από τις μετρήσεις εξετάσεων τους, να συγκρίνει και να έχει μία πιο σωστή άποψη για την υγεία των ασθενών,

μειώνοντας έτσι, τα λανθασμένα αποτελέσματα και τις λανθασμένες διαγνώσεις.

Περιεχόμενα

Ευχαριστίες 3

Περίληψη 4

Περιεχόμενα 6

Κεφάλαιο 1 7

Εισαγωγή 8

1.1 Γενική Εισαγωγή 8

1.2 Στόχος Διπλωματικής Εργασίας 11

1.3 Δομή Διπλωματικής Εργασίας 12

Κεφάλαιο 2 14

Περιγραφή προβληματος και ανασκόπηση βιβλιογραφίας 14

2.1 Περιγραφή προβλήματος και ανάγκη ύπαρξης ενός εύχρηστου συστήματος 14

2.2 Περιγραφή των βασικών προβλημάτων ανάπτυξης της εφαρμογης16

2.3 Παρόμοια Συστήματα 17

2.4 Μεθοδολογία ανάπτυξης του συστήματος 18

Κεφάλαιο 3 19

Απαιτούμενη Γνώση και Τεχνολογίες 19

3.1 Περιγραφή βασικών λειτουργιών της εφαρμογής 19

3.2 Γενική εισαγωγή του εργαλείου Unity 21

3.3 Γενική Εισαγωγή της σελίδας PHP 24

3.4 Γενική εισαγωγή του εργαλείου σχεδιασμού βάσεων δεδομένων MySQL 25

3.5 Γενική εισαγωγή του εργαλείου δημιουργίας 3D αντικειμένων 3D Slicer 26

3.6 Γενική εισαγωγή του εργαλείου σχεδίασης 3D γραφικών Blender27

Κεφάλαιο 4 29

Ανάλυση Απαιτήσεων, Προδιαγραφές 29

4.1 Γενική Εισαγωγή 29

4.2 Απαιτήσεις για 3D αντικείμενα 31

Κεφάλαιο 5 32

Σχεδιασμός και Υλοποίηση Συστήματος 32

5.1 Γενική Εισαγωγή 32

5.2 Actor 33

5.2.1 Actor Diagram 33

5.2.2 Actor Description 34

5.3 Use Case diagrams 34

5.3.1 Επιλογή γυναίκας ασθενή από τη λίστα με τις γυναίκες ασθενείς που έχουν προγραμματισμένο ραντεβού. 34

5.3.2 Επιλογή γυναίκας ασθενή από τη λίστα με όλες τις ασθενείς. 36

5.4 Ιατρικές εικόνες στο Unity 38

5.5 Υλοποίηση λειτουργιών του συστήματος 40

Κεφάλαιο 6 52

6.1 Εισαγωγή 52

6.2 Τι αξιολογείται σε ένα πληροφοριακό σύστημα 53

6.3 Αξιολόγηση συστήματος 54

6.3.1 Αποτελέσματα 55

Κεφάλαιο 7 56

7.1 Συμπεράσματα 56

7.2 Μελλοντική Εργασία 58

7.2.1 Επέκταση συστήματος σε άλλες ειδικότητες 58

7.2.2 Πρόσθεση επιπλέον λειτουργιών 59

Βιβλιογραφία 60

Παράρτημα Α - Οδηγίες Εγκατάστασης Συστήματος 64

Παράρτημα Β - Οδηγίες χρήσης 69

Κεφάλαιο 1

Εισαγωγή

1.1 Γενική Εισαγωγή
1.2 Στόχος Διπλωματικής Εργασίας
1.3 Δομή Διπλωματικής Εργασίας

1.1 Γενική Εισαγωγή

Η Ιατρική είναι επιστήμη και τέχνη που ασχολείται με την έρευνα και την εφαρμογή μεθόδων και τεχνικών που έχουν στόχο την πρόληψη, τη διάγνωση και τη θεραπεία των ασθενειών ενός ανθρώπου. Θεωρείται μια από τις αρχαιότερες επιστήμες, αφού οι πρώτες της εφαρμογές ξεκινούν από τις απαρχές της ανθρώπινης κοινωνίας. [1]



Με τον ερχομό της τεχνολογίας και δε της πληροφορικής στην ζωή του ανθρώπου τα πράγματα άρχισαν να αλλάζουν. Ο άνθρωπός άρχισε να δημιουργεί, να προοδεύει και να αναπτύσσεται προσπαθώντας να κάνει την ζωή του όσο το δυνατόν πιο εύκολη. Έτσι η τεχνολογία έχει εμπλέκει σε όλους τους τομείς. Δεν θα μπορούσε να απουσιάζει λοιπόν, και από τον τομέα της Ιατρικής.

Στον τομέα της Ιατρικής, έχει αναπτυχθεί η τηλεϊατρική αλλά και ολοκληρωμένα πληροφοριακά συστήματα για νοσοκομεία και κέντρα ιατρικής περίθαλψης. Μέρος αυτών των συστημάτων αποτελεί και ο ηλεκτρονικός ιατρικός φάκελος (ΗΙΦ).

Ο Ηλεκτρονικός Ιατρικός Φάκελος(ΗΙΦ) είναι η ψηφιακή απεικόνιση του χειρόγραφου φακέλου που υπάρχει σήμερα. Διατηρεί ηλεκτρονικά πληροφορίες που αφορούν την φροντίδα υγείας ενός ατόμου για όλη τη διάρκεια ζωής του. Στην Κύπρο, δεν υπάρχει η έννοια του ηλεκτρονικού φακέλου στα δημόσια και ιδιωτικά νοσοκομεία. Επομένως, η δημιουργία του προγράμματος αυτού, είναι λόγο της ύπαρξης ανάγκης ενός συστήματος μηχανογράφησης μέσα στο σύστημα υγείας. Στόχος του προγράμματος είναι η υποστήριξη της συνέχειας της ποιοτικής φροντίδας υγείας, την εύκολη πρόσβαση και την αποδοτικότητα του συστήματος υγείας, αλλά και με έμφαση στην εκπαίδευση και την έρευνα. Ο ΗΙΦ ασθενούς είναι μια εξελισσόμενη ιδέα που μπορεί να βοηθήσει στην εξασφάλιση κλινικών, διοικητικών και νομικών απαιτήσεων.

Ο ηλεκτρονικός φάκελος συμβάλλει στην αυτοματοποίηση όλων των διαδικασιών που συμβάλλουν στην παροχή υπηρεσιών υγείας, στη λήψη κρίσιμων για τη ζωή του ασθενούς αποφάσεων, στην εκπαίδευση και στην έρευνα. Αυτό, καθιστά επιτακτική την ανάγκη ασφάλειας των συστημάτων ηλεκτρονικών φακέλων, προκειμένου να εξασφαλίζεται η εγκυρότητα, η αξιοπιστία, η διαθεσιμότητα των πληροφοριών φροντίδας υγείας αλλά και το δικαίωμα του ασθενούς στην τήρηση του απορρήτου των προσωπικών ευαίσθητων δεδομένων.[2]

Εκτός από την εφεύρεση του Ηλεκτρονικού Ιατρικού Φακέλου, έχει επιτευχθεί η ανάπτυξη ενός νέου καινοτόμου συστήματος, αυτού της Εικονικής Πραγματικότητας.

Ο όρος Εικονική Πραγματικότητα (αγγλικά: virtual reality ή VR) χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά από τον Αμερικανό συγγραφέα Jaron Lanier (Τζάρον Λέινιερ) το 1989. Ο Jaron Lanier είναι ένας από τους πρωτοπόρους της Εικονικής Πραγματικότητας και ιδρυτής της εταιρείας VPL Research, η οποία ανέπτυξε μερικά από τα πρώτα συστήματα τη δεκαετία του 1980.



"Εικονική πραγματικότητα είναι ένα τρισδιάστατο περιβάλλον προσομοίωσης σε υπολογιστή του οποίου η απεικόνιση γίνεται σε πραγματικό χρόνο και εξαρτάται από τη συμπεριφορά του χρήστη".
Loffler και Anderson (1994)

Γενικότερα, ως εικονική πραγματικότητα ορίζεται ένας τρισδιάστατος υπολογιστής που δημιουργείται από εξειδικευμένο κόσμο . Τα συστήματα εικονικής πραγματικότητας (VR virtual reality) έχουν την δυνατότητα να ρυθμίζουν την εμφάνιση του υπολογιστή και το εικονικό περιβάλλον, έτσι ώστε η εικόνα ανάλογα με τις αλλαγές αρχείου και της ανάγκες του κάθε ατόμου να ελέγχουν συνεχώς τον προσανατολισμό και το βλέμμα του χρήστη. Με αυτόν τον τρόπο, ο χρήστης έχει την ευχέρεια να «περπατήσει» μέσα σ' ένα εικονικό περιβάλλον, να εξερευνήσει διαφορετικά τοπία, να γυρίζει το κεφάλι του ή τα μάτια του ανά πάσα στιγμή.[3]

Η Εικονική Πραγματικότητα έχει φέρει επανάσταση στο χώρο της επιστήμης και της ιατρικής βελτιώνοντας θετικά πολλούς τομείς τους. Τα αποτελέσματα έως και σήμερα μπορούν να θεωρηθούν μόνο θετικά. Ο συνδυασμός των στοιχείων της δίνει στα συστήματά και στους χρήστες τους ένα κρίσιμο πλεονέκτημα.[3]

Το σημαντικό επίτευγμα της Εικονικής Πραγματικότητας στη καθημερινότητα του ανθρώπου, μου έχει κινητοποιήσει



τόσο το ενδιαφέρον όσο και την περιέργεια να εξερευνήσω και να δημιουργήσω στα πλαίσια της ατομικής μου διπλωματικής εργασίας ένα σύστημα στον τομέα της Ιατρικής με τίτλο την προεπισκόπηση και ανάλυση ιατρικών δεδομένων για ιατρικό προσωπικό με τεχνολογία εικονικής πραγματικότητας.

Συγκεκριμένα, θα εφαρμόσω σε μια ήδη υπάρχουσα εφαρμογή εικονικού περιβάλλοντος που προορίζεται για τον γιατρό, η οποία παρέχει τη δυνατότητα να βλέπει το ημερολόγιο του, τα προγραμματισμένα ραντεβού του, τη μερική περίληψη του ιατρικού ιστορικού του κάθε ασθενή, και όπως επίσης τα στατιστικά δεδομένα των αναλύσεων και εξετάσεων του με σκοπό την ανάλυση τους για εξαγωγή συμπερασμάτων για την κατάσταση της υγείας του, να μπορεί επιπλέον να δει σε τρισδιάστατη μορφή τις εικονικές εξετάσεις ενός ασθενή.

Ο σχεδιασμός θα γίνει με την πλατφόρμα unity (http://unity3d.com/) και ο προγραμματισμός της εφαρμογής του ιατρού θα γίνει με την εισαγωγή C#.

Κατά την διάρκεια της διπλωματικής εργασίας θα συνεργαζόμαστε με γιατρούς γιατί κρίνουμε αναγκαία τη συνδρομή επαγγελματιών που είναι ειδήμονες στον κλάδο της Ιατρικής, ούτως ώστε να δημιουργήσουμε ένα σύστημα που θα είναι στα μέτρα τους και εύκολο στη χρήση.

1.2 Στόχος Διπλωματικής Εργασίας

Σε ένα ιατρείο, οι ρυθμοί είναι πολύ γρήγοροι και ο καθημερινός φόρτος εργασίας γίνεται ολοένα και πιο κουραστικός. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την πρόκληση των δυσκολιών στην εργασία του ιατρού, και ειδικότερα στη εξαγωγή των σωστών ελέγχων και σωστής επίβλεψης των ασθενών. Έτσι, καθίσταται σημαντική η εφεύρεση εύχρηστων και αξιόπιστων συστημάτων, τα οποία θα διευκολύνουν τον ιατρό στην ιατρική περίθαλψη των ασθενών και γενικότερα στην καθημερινή του εργασία.

Για τους παραπάνω λόγους, πρώτιστος στόχος της διπλωματικής μου εργασίας είναι να δείξω πως μπορεί η εικονική πραγματικότητα να βοηθήσει με τα τρισδιάστατα αντικείμενα τον επαγγελματία υγείας να ελέγχει καλύτερα την κατάσταση υγείας των ασθενών, και συγχρόνως να γίνεται σύνδεση του Ηλεκτρονικού Φακέλου Ασθενή με το εικονικό περιβάλλον.

Εν κατακλείδι, κάθε φορά που πραγματοποιείται ένα βήμα προόδου στον τομέα της υγείας, ο κλάδος της Πληροφορικής ενδυναμώνει ακόμη περισσότερο την αντίληψη και κάνει εφικτές ιδέες και που στο παρελθόν τις θεωρούσαμε ακατόρθωτες. Σήμερα, με τα σύγχρονα δεδομένα, τη γνώση και την τεχνογνωσία που διαθέτουμε, μπορούμε να δημιουργήσουμε και να αναπτύξουμε καινοτόμες ιδέες μέσω της πληροφορικής.

1.3 Δομή Διπλωματικής Εργασίας

Η δομή της διπλωματικής μου εργασίας θα ακολουθήσει τη δομή που αναφέρεται στον οδηγό που μας δόθηκε από τον Καθηγητή Χρίστο Σχίζα. Συγκεκριμένα:

Κεφάλαιο 1. Εισαγωγή

Σε αυτό το κεφάλαιο δίνεται μια εγκυκλοπαιδιακή εισαγωγή στο θέμα που μελετάμε. Ειδικότερα, γίνεται λόγος για τον Ηλεκτρονικό Ιατρικό Φάκελο του Ασθενή, την Εικονική Πραγματικότητα και τις εφαρμογές της στον κλάδο της Ιατρικής. Επιπρόσθετα, συμπεριλήφθηκε μια σύντομη περιγραφή για την εφαρμογή που αναπτύσσουμε και το στόχο της.

Κεφάλαιο 2. Περιγραφή προβλήματος και ανασκόπηση Βιβλιογραφίας

Σε αυτό το σημείο θα γίνει μία ανάλυση των επιμέρους σημείων που αναφέρθηκαν στην εισαγωγή. Επιπρόσθετα θα ακολουθήσει περιγραφή του υπάρχοντος προβλήματος και της ανάγκης ύπαρξης ενός εύχρηστου συστήματος. Στη συνέχεια θα γίνει αναφορά σε τυχόν προβλήματα που μπορεί

να προκύψουν στην πορεία της ατομικής διπλωματικής μου εργασίας και σε παρόμοια συστήματα. Τέλος θα γίνει περιγραφή της μεθοδολογίας που θα ακολουθήσω για την ανάπτυξη του συστήματος της διπλωματικής μου.

Κεφάλαιο 3. Απαιτούμενη Γνώση και Τεχνολογίες

Περιγραφή των λειτουργιών του συστήματος μου και γενική εισαγωγή για τη πλατφόρμα ανάπτυξης λογισμικού για μια εφαρμογή εικονικής πραγματικότητας (Unity3D).

Κεφάλαιο 4. Ανάλυση Απαιτήσεων, Προδιαγραφές

Στο κεφάλαιο 4, θα γίνει εκτεταμένη έρευνα για τις λειτουργίες του συστήματος που αναπτύσσω. Συγκεκριμένα, θα γίνει η μελέτη πιθανών σεναρίων για την τελική μορφή της εφαρμογής μου.

Κεφάλαιο 5. Σχεδιασμός Συστήματος, Υλοποίηση

Σε αυτό το στάδιο θα γίνει η υλοποίηση της εφαρμογής, αφού θα έχουν διεξαχθεί οι απαραίτητες έρευνες και θα έχουν παρθεί οι σωστές πληροφορίες και απαιτήσεις.

Κεφάλαιο 6. Αξιολόγηση Συστήματος, Αποτελέσματα, Συζήτηση

Μετά την υλοποίηση της εφαρμογής, το σύστημα θα αξιολογηθεί και έπειτα, εάν κριθεί αναγκαίο, θα γίνει διόρθωση τυχόν προβλημάτων.

Κεφάλαιο 7. Αποτελέσματα και Μελλοντική Εργασία

Στο τελευταίο στάδιο, αφού γίνουν οι διορθώσεις που χρειάζονται, θα παραδοθεί η εφαρμογή στους ιατρούς και θα δούμε αν η εφαρμογή μας ικανοποιεί τους πρωταρχικούς στόχους που θέσαμε. Τέλος, θα αναφερθούν κάποιες εισηγήσεις για το τι μπορεί να γίνει στο μέλλον.

Κεφάλαιο 2

Περιγραφή προβληματος και ανασκόπηση βιβλιογραφίας

2.1 Περιγραφή προβλήματος και ανάγκη ύπαρξης ενός εύχρηστου συστήματος
2.2 Περιγραφή των βασικών προβλημάτων ανάπτυξης του συστήματος
2.3 Παρόμοια συστήματα

2.4 Μεθοδολογία ανάπτυξης του συστήματος

2.1 Περιγραφή προβλήματος και ανάγκη ύπαρξης ενός εύχρηστου συστήματος

Στη σημερινή εποχή, ο τομέας της Υγείας υπολειτουργεί, προκαλώντας, με αυτό τον τρόπο την απογοήτευση των ασθενών. Δεν υπάρχει εξέλιξη και τα προβλήματα διαχείρισης όλο και πληθαίνουν.

Στο χώρο της υγείας, τα τελευταία χρόνια, υπάρχουν διαδικασίες υψηλής πολυπλοκότητας. Οι πληροφορίες που συλλέγονται διακινούνται σε διάφορα στάδια της φροντίδας υγείας και προϋποθέτουν τη συμμετοχή διαφόρων επαγγελματιών (Ιατροί, Νοσηλευτές, Φαρμακοποιοί, Τεχνολόγοι εργαστηρίων, Διοικητικό προσωπικό, κ.λπ.). Οι υπολογιστές δεν αντικαθιστούν τις διαδικασίες σκέψης, αλλά ενισχύουν την ικανότητα επεξεργασίας δεδομένων που έχει ο εγκέφαλος, όπως για παράδειγμα τη μνήμη, την ακρίβεια, την ταχύτητα και την οπτικοποίηση σύνθετων δομών.[4]

Ένας ΗΙΦ βασίζεται πάνω στον ιατρικό φάκελο που υπάρχει στις μέρες μας. Ένας φάκελος γεμάτος με χαρτιά που τα περισσότερα είναι χειρόγραφα. Αυτό επιφέρει πολλά προβλήματα αφού ένας τέτοιος τρόπος καταγραφής των

ιατρικών δεδομένων ενός ασθενή είναι χρονοβόρος, μπορεί να καταστραφεί εύκολα, είναι διαθέσιμος μόνο σε ένα μέρος την ίδια στιγμή, μπορεί να χαθεί και είναι δύσκολο να κατανοηθεί από όλους τους επαγγελματίες υγείας.[2]



Επομένως, γίνεται εύκολα αντιληπτό ότι, η χειρόγραφη ιατρική πληροφορία παρόλο που έχει δείξει ότι "δουλεύει", έχει γίνει πολύπλοκη στα νοσοκομεία. Στην Κύπρο, το σύστημα καταγραφής ιατρικών δεδομένων παραμένει στην κλασική αξία του χειρόγραφου ιατρικού φακέλου. Παρόλο που είναι μια μικρή χώρα δεν έχει καταφέρει ακόμα να δημιουργήσει ένα ενιαίο, γενικό σύστημα υγείας. Η ιδέα για ένα παγκύπριο σύστημα υγείας, έχει νομοθετηθεί από το 2001 και έχει τροποποιηθεί το 2017, το οποίο ονομάζεται γενικό σύστημα υγείας(ΓεΣΥ)[5]. Σύμφωνα με τον κ.Αντωνίου, πρόεδρο του ΟΑΥ(Οργανισμός Ασφάλισης Υγείας), "η πρώτη φάση του ΓεΣΥ θα εφαρμοστεί από την 1η Ιουνίου 2019"[6].



"Το σύστημα πληροφορικής αποτελεί το βασικότερο προαπαιτούμενο και το μεγαλύτερο έργο προετοιμασίας του ΓεΣΥ. Δεκαπέντε μήνες μετά την υπογραφή των συμβολαίων έχει αρχίσει η παραλαβή των παραδοτέων και το έργο βρίσκεται εντός των χρονοδιαγραμμάτων που έχουν εξαρχής καθοριστεί", είπε ο κ. Αντωνίου. Συνεπώς, και η δημιουργία του ΗΙΦ θα αποτελεί μέρος αυτού του συστήματος.

Όπως αναφέρεται και στην εισαγωγή, η Εικονική Πραγματικότητα έχει φέρει την επανάσταση στο χώρο της πληροφορικής, της τεχνολογίας αλλά και της ιατρικής. 'Εχοντας, λοιπόν, εις γνώση το σημαντικό αυτό επίτευγμα της Εικονικής Πραγματικότητας στην Ιατρική και γενικότερα στη καθημερινότητα του ανθρώπου, και γνωρίζοντας, συγχρόνως, πόσο κουραστικός καθίσταται ο

καθημερινός φόρτος εργασίας ενός ιατρείου, κρίνεται απαραίτητη η δημιουργία ενός εύχρηστου, αποτελεσματικού και αξιόπιστου συστήματος με πρώτιστο στόχο την διευκόλυνση της ιατρικής περίθαλψης των ασθενών και γενικότερα της καθημερινής εργασίας ενός ιατρού.

Πιο αναλυτικά, ο ιατρός θα είναι σε θέση να οργανώνεται πιο σωστά με τα ραντεβού των ασθενών του, να βλέπει τα δημογραφικά τους στοιχεία, να αναλύει και να εξάγει σημαντικά αποτελέσματα έχοντας μπροστά του μια μερική εικόνα του ιατρικού ιστορικού τους, να βλέπει σε 3D μορφή ιατρικές εικόνες, να μελετά γραφικές παραστάσεις από τις μετρήσεις εξετάσεων τους, να συγκρίνει και να έχει μια σωστή άποψη για την υγεία των ασθενών, μειώνοντας έτσι, τα λανθασμένα αποτελέσματα και λανθασμένες διαγνώσεις.

Επιπρόσθετα, ο ιατρός χρησιμοποιώντας το σύστημα αυτό, μπορεί εύκολα να ξεφεύγει από την καθημερινή ρουτίνα, το καθημερινό περιβάλλον του, που ίσως του προκαλούν άγχος και πίεση, και να νιώσει πως ζει πραγματικά σε ένα περιβάλλον που ο ίδιος μπορεί να επιλέξει, και όλα αυτά χάρις την καθηλωτική δράση που προσφέρει η εικονική πραγματικότητα.

2.2 Περιγραφή των βασικών προβλημάτων ανάπτυξης της εφαρμογης

Το σύστημα που θα αναπτύξω θα είναι η συνέχιση της διπλωματικής εργασίας της φοιτήτριας Έλενας Προδρόμου. Κατά την ανάπτυξη του συστήματος είναι αντιληπτά κάποια από τα προβλήματα που μπορεί τυχόν να αντιμετωπίσω στην πορεία. Συγκεκριμένα, αναφέρονται πιο κάτω :

I. Η μορφοποίηση και η εμφάνιση της εφαρμογής, καθώς και οι λειτουργίες της πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις και τις ανάγκες των ιατρών. Σημαντικό είναι το γεγονός ότι, το σύστημα αυτό πρέπει να είναι εύχρηστο και να μπορεί με ευκολία να εισχωρήσει στη καθημερινότητα του ιατρού. Έτσι αναγκαίο είναι, η συνεχής επικοινωνία με τους ειδικούς,

ούτως ώστε να αποκτήσουμε μια πλήρη εικόνα για να μπορούμε να ικανοποιήσουμε τις απαιτήσεις τους.

II. Για το σκοπό της διασύνδεσης της Εικονικής Πραγματικότητας και του Ηλεκτρονικού Ιατρικού Φακέλου Ασθενή, θα πρέπει να ενωθεί η πλατφόρμα Unity3D (εργαλείο στο οποίο θα αναπτυχθεί το σύστημα) με την βάση δεδομένων Ηλεκτρονικού Ιατρικού Φακέλου. Σ' αυτή τη βάση δεδομένων μερικά από τα στοιχεία που υπάρχουν, είναι ρόλοι όπως γιατρός, ασθενής, τα προσωπικά στοιχεία των ασθενών, μετρήσεις και αναλύσεις τους που έχουν ήδη πραγματοποιηθεί και έχουν καταγραφεί στη βάση κλπ.

III. Η δημιουργία γραφικών παραστάσεων σε εικονικό περιβάλλον πρέπει να γίνει με τρόπο ώστε τα δεδομένα, οι άξονες, οι ημερομηνίες και τα σημεία στις γραφικές να είναι ευανάγνωστα και ευνόητα προς τον ιατρό, καθώς επίσης να τοποθετούνται στο χώρο με ακρίβεια, ούτως ώστε να είναι σε θέση να συγκρίνει, να αναλύσει, να εξετάσει την γραφική παράσταση ο ιατρός εύκολα και να εξάγει τα σωστά συμπεράσματα διάγνωσης του ασθενή με αποτελεσματικότητα.

2.3 Παρόμοια Συστήματα

Με μια ανασκόπηση στο διαδίκτυο, βρήκα πως έχουν γίνει έρευνες έτσι ώστε να αναπτυχθεί ένα σύστημα Εικονικής Πραγματικότητας στον τομέα της υγείας. Για παράδειγμα Εικονική Πραγματικότητας για άτομα με αναπηρία, για τους αθλητές σε περίπτωση τραυματισμού και στην χειρουργική[7]. Όμως δεν έχω βρεί κανένα παρόμοιο σύστημα με το δικό μου.

Ένα τέτοιο σύστημα που θα αναπτυχθεί έχει δημιουργήσει και η φοιτήτρια του τμήματος μας, Έλενα Προδρόμου στην δική της διπλωματική εργασία για την ειδικότητα της γυναικολογίας. Θα βασιστούμε σε αυτό και θα βελτιώσουμε το

σύστημα της προσθέτοντας νέα λειτουργία για να μπορεί ο γιατρός να δει σε 3D μορφή εικόνες.

2.4 Μεθοδολογία ανάπτυξης του συστήματος

Για να υλοποιηθεί σωστά το σύστημα και να είναι χρήσιμο στους ιατρούς ούτως ώστε να έχουμε τα αναμενόμενα αποτελέσματα, πρέπει να ακολουθήσουμε μία σωστή δομή για την επίτευξη του στόχου μας. Αρχικά, θα πρέπει να γίνει μελέτη των απαιτούμενων γνώσεων και τεχνολογιών για να κατανοήσουμε σωστά τον τρόπο λειτουργίας τους. Στη συνέχεια, θα πρέπει να αναλύσουμε το σύστημα της φοιτήτριας Έλενας Προδρόμου έτσι ώστε να γνωρίζουμε πως θα μπορούσαμε να εφαρμόσουμε την καινούρια λειτουργία. Το τελευταίο βήμα είναι ο έλεγχος ότι πλέον πληρούνται και οι πιθανές απαιτήσεις και να δοθεί το σύστημα στους ειδικούς για να το χρησιμοποιούν στη καθημερινότητα τους.

Γενικά κρίνεται απαραίτητο να προχωρήσουμε σε:

- Μελέτη των απαιτούμενων γνώσεων και τεχνολογιών
- Καταγραφή απαιτήσεων - συλλογή πληροφοριών για το σύστημα της Έλενας
- Δημιουργία 3D αντικειμένων
- Προσαρμογή νέας λειτουργίας στο υπάρχων σύστημα
- Αναβάθμιση
- Έλεγχος και Παράδοση στους ειδικούς

Κεφάλαιο 3

Απαιτούμενη Γνώση και Τεχνολογίες

3.1 Περιγραφή βασικών λειτουργιών της εφαρμογής
3.2 Γενική εισαγωγή του εργαλείου Unity
3.3 Γενική εισαγωγή της σελίδας PHP
3.4 Γενική εισαγωγή του εργαλείου σχεδιασμού βάσεων δεδομένων MySQL
3.5 Γενική εισαγωγή του εργαλείου δημιουργίας 3D αντικειμένων 3D Slicer
3.6 Γενική εισαγωγή του εργαλείου σχεδίασης 3D γραφικών Blender

---

3.1 Περιγραφή βασικών λειτουργιών της εφαρμογής

Όπως έχει ήδη αναφερθεί στα πλαίσια της διπλωματικής μου εργασίας θα αναπτύξω ένα σύστημα που θα είναι η συνέχιση της διπλωματικής εργασία της φοιτήτριας Έλενας Προδρόμου που είχε ως σκοπό την σωστή και έγκαιρη διάγνωση από τους γιατρούς, προσφέροντας τους ένα φιλικό προς αυτούς περιβάλλον εργασίας που θα βοηθήσει και στην καλύτερη περίθαλψη των ασθενών.

Πιο κάτω σημειώνονται οι βασικές λειτουργίες του συστήματος μου :

I. Είσοδος του ιατρού με τα στοιχεία του, όπως για παράδειγμα, το ονοματεπώνυμο και τη ταυτότητα του, και ταυτοποίηση των στοιχείων αυτών που δόθηκαν με τα στοιχεία που υπάρχουν στο σύστημα. Σε περίπτωση που τα στοιχεία είναι σωστά, ο ιατρός έχει τη δυνατότητα πρόσβασης στην εφαρμογή, σε αντίθετη περίπτωση το σύστημα δεν τον αφήνει να εισέλθει και τον ενημερώνει για την είσοδο λανθασμένων στοιχείων, ούτως ώστε, να ξανά δώσει ορθά τα στοιχεία του.

Για να επιτευχθεί η λειτουργία αυτή, θα γίνει διασύνδεση του εργαλείου Unity3D, μέσω της σελίδας PHP, με την βάση δεδομένων που έχω υλοποιήσει για το σκοπό της επικύρωσης των στοιχείων, έτσι ώστε να έχουμε τα στοιχεία των ιατρών για την επικύρωση τους κατά την είσοδο τους στο σύστημα.

II. Αφού ο γιατρός έχει εισαχθεί στο χώρο της εφαρμογής έχει τις πιο κάτω επιλογές :

- Ημερολόγιο: Υπάρχουν αρκετές λειτουργίες σ' αυτό το πεδίο. Ας τις δούμε πιο κάτω αναλυτικότερα :
  a. Ο ιατρός μπορεί επιλέγοντας μια ημερομηνία στο ημερολόγιο του να δει τα ραντεβού του. Συγκεκριμένα, εμφανίζεται μια λίστα από τους ασθενείς που έχουν ραντεβού την συγκεκριμένη ημερομηνία και από εδώ έχει την ευχέρεια να ενημερωθεί για τις πληροφορίες του κάθε ραντεβού του είτε αυτές αφορούν την κατάσταση υγείας του ή για ποιο λόγο έκλεισε ραντεβού αλλά και την ώρα.

  b. Υπάρχει η δυνατότητα επιλογής ενός ασθενή από τη λίστα. Έτσι, μπορεί να δει τα δημογραφικά της στοιχεία, να μελετήσει τη περιγραφή του ιστορικού υγείας της, και με εξουσιοδότηση της ασθενή μπορεί ο γιατρός να εξετάσει, να αναλύσει, να συγκρίνει και να εξάγει αποτελέσματα από την απεικόνιση γραφικής παράστασης των αναλύσεων και μετρήσεων που έχει κάνει ο ασθενής.

  c. Μέσα από την επιλογή ενός ασθενή μπορεί να δει σε 3D μορφή εικόνες από την ασθενή.

Για τις παραπάνω λειτουργίες του ημερολογίου, θα γίνει διασύνδεση του εργαλείου Unity3D με την βάση δεδομένων του Ηλεκτρονικού Ιατρικού Φακέλου Ασθενή μέσω της σελίδας PHP, έτσι ώστε να έχουμε τα δεδομένα του ιατρού, δηλαδή όλες τις απαραίτητες πληροφορίες των προγραμματισμένων ραντεβού του, την περιγραφή του ιστορικού υγείας των ασθενών του, τα

ονόματα των αντικειμένων και τη θέση στην οποία βρίσκονται αποθηκευμένα και σημαντικές μετρήσεις και δεδομένα από τις εξετάσεις των ασθενών.

- Περιβάλλον: Αλλαγή περιβάλλοντος από τον ιατρό δηλαδή εμφάνισης(background), όπως για παράδειγμα, ένα ήρεμο τοπίο με λουλούδια, μια παραλία, ένα δάσος κλπ. Έτσι δίνεται η δυνατότητα επιλογής ενός εικονικού περιβάλλοντος στον οποίο ο ιατρός επιθυμεί και έχει διάθεση να παρευρεθεί.

Η λειτουργία αυτή θα γίνει μέσω του εργαλείου Unity3D.

- Μουσική: Επιλογή μουσικής από τον ιατρό, παραδείγματος χάριν, χαλαρωτικά τραγούδια με κύρια μουσικά όργανα το πιάνο, τη κιθάρα, το βιολί κλπ. Επιπρόσθετα, η εφαρμογή δίνει τις επιλογές της διακοπής της τρέχουσας μουσικής, παύσης και αλλαγής μουσικής.

Η λειτουργία αυτή θα γίνει μέσω του εργαλείου Unity3D.

- Έξοδος από την εφαρμογή: Ο ιατρός έχει την επιλογή οποιαδήποτε στιγμή να εξέλθει από την εφαρμογή.

Η λειτουργία αυτή θα γίνει μέσω του εργαλείου Unity3D.

Προσφέροντας τα παραπάνω, γίνεται εύκολα αντιληπτό πως η καθημερινή εργασία ενός ιατρού βελτιώνεται και η εξαγωγή των αποτελεσμάτων με βάση μετρήσεων και αναλύσεων του ασθενή προοδεύει, αφού ο ιατρός μπορεί να έχει μια περιγραφή ιστορικού υγείας του ασθενή, να παράγει συμπεράσματα από τη γραφική παράσταση για την βελτίωση ή την επιδείνωση της υγείας του, συγκρίνοντας τις αναλύσεις του αλλά και να παρακολουθήσει σε τρισδιάστατη μορφή αποτελέσματα εξετάσεων στις οποίες έχει κάνει η ασθενής.

3.2 Γενική εισαγωγή του εργαλείου Unity

Η ανάπτυξη της εφαρμογής μου θα γίνει μέσω του εργαλείου Unity.



Αρχικά, η Unity είναι μια cross-platform game engine (εφαρμογή ανάπτυξης παιχνιδιών). Αναλυτικότερα, όταν λέμε cross platform εννοούμε τη δυνατότητα του λογισμικού να τρέξει με τον ίδιο τρόπο σε διαφορετικές πλατφόρμες. Η διαδεδομένη εφαρμογή ανάπτυξης παιχνιδιών έχει αναπτυχθεί από τη Unity Technologies τον Ιούνιο του 2005 και στην αρχή, υποστηριζόταν μόνο για OS X λογισμικά. Η Unity είναι μία δυναμική πλατφόρμα ανάπτυξης η οποία χρησιμοποιείται για τη δημιουργία 2D, 3D παιχνιδιών και εικονικής πραγματικότητας. Χρησιμοποιείται για την ανάπτυξη βιντεοπαιχνιδιών για Η/Υ, κονσόλες, φορητές συσκευές και ιστοσελίδες. [8]

Από αυτές τις πληροφορίες μπορούμε να αντιληφθούμε ότι, η Unity είναι ένα ολοκληρωμένο εργαλείο, για κάθε προγραμματιστή, δημιουργίας νέας εφαρμογής σε μια εικονική πραγματικότητα. Ο στόχος της, ήταν να δημιουργηθεί μια οικονομικά προσιτή μηχανή παιχνιδιών με επαγγελματικά εργαλεία για ερασιτέχνες προγραμματιστές παιχνιδιών.[8]

Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι, στα Βραβεία Σχεδιασμού της Apple στο WWDC trade show του 2006, η Apple, Inc., ονόμασε την Unity ως πρώτη επιλαχούσα εταιρεία στην κατηγορία της καλύτερης χρήσης της Mac OS X Graphics, ένα χρόνο μετά την κυκλοφορία της Unity στο ίδιο show. Η Unity Technologies λέει ότι είναι η πρώτη φορά που έχει οριστεί ένα εργαλείο σχεδιασμού παιχνιδιών για αυτό το βραβείο[8]. Μετά, από αυτήν την διάκριση ακολούθησαν και άλλες πολλές διακρίσεις με σημαντικότερες τις διακρίσεις στα Stevie Award το 2015 και στα Golden Bridge Awards το 2014.[9]

Η πλατφόρμα Unity περιλαμβάνει ζωντανή προεπισκόπηση της εφαρμογής, οπτική επεξεργασία, με αποτέλεσμα ένα ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης συστήματος.

Κύρια χαρακτηριστικά της πλατφόρμας Unity είναι:

- Μηχανή γραφικών: Το Unity παρέχει υψηλή ποιότητα και ταχύτητα χάρις του ευέλικτου προγραμματισμού, του φωτισμού, του ήχου και της δικτυακής δυνατότητας. Κάθε φορά που ανανεώνονται τα παραπάνω στοιχεία, γίνεται η φόρτωση τους αυτόματα, έτσι συνεχώς προσφέρεται πιο υψηλή ποιότητα στους χρήστες.[10]

- Ήχος: Το σύστημα ήχου της Unity είναι ευέλικτο και ισχυρό. Υπάρχει η ζωντανή πρόσθεση ήχου για την αναπαραγωγή των ήχων της σκηνής. Στηρίζει πολλών μορφών αρχεία ήχου όπως MP3, WAX,WAV,WMA, MOD, MIDI, M3U[11].

- Προγραμματισμός**:** Το Unity έχει το MonoDevelop για την υλοποίηση κώδικα. Οι γλώσσες προγραμματισμού που υποστηρίζει είναι C# και JavaScript. Και οι δύο είναι εξίσου ευέλικτες και γρήγορες. Μπορούμε να καλέσουμε οποιοδήποτε script αφού το Unity χειρίζεται όλες τις συνδέσεις αυτόματα γράφοντας μια απλή συνάρτηση[12].

- C#: Ο κύριος σκοπός της γλώσσας είναι να είναι απλή αντικειμενοστρεφής γλώσσα για γενική χρήση. Μία από τις σημαντικότερες διαφορές της Java και της C# είναι ότι η C# υλοποίησε generic objects τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν οποιαδήποτε άλλη κλάση με τον κώδικα να εκτελείται κατά την διάρκεια της φόρτωσης της. Αντιθέτως, τα generic object της Java παρέχονται από τη γλώσσα κατά τη διάρκεια της σύνταξής της και δεν επηρεάζουν τον ήδη υπάρχων κώδικα. Επιπρόσθετα, η C# πρόσθεσε κάποια επιπλέον χαρακτηριστικά στην τρίτη έκδοσή της τα οποία επιτρέπουν στους προγραμματιστές να χρησιμοποιούν τεχνικές όπως τα closures[13].



- JavaScript: Διερμηνευμένη γλώσσα προγραμματισμού για ηλεκτρονικούς υπολογιστές. Η σύνταξή της είναι επηρεασμένη από τη C. Αντιγράφει πολλά ονόματα και συμβάσεις ονοματολογίας από τη Java. Είναι μία γλώσσα που βασίζεται σε διαφορετικά προγραμματιστικά παραδείγματα, υποστηρίζοντας αντικειμενοστρεφής, προστακτικό και συναρτησιακό στυλ προγραμματισμού[14].

3.3 Γενική Εισαγωγή της σελίδας PHP



Για να συνδέσουμε την βάση δεδομένων με το Unity θα χρησιμοποιήσουμε τη σελίδα PHP.

Η PHP (Hypertext Preprocessor) είναι μια γλώσσα προγραμματισμού για τη δημιουργία σελίδων web με δυναμικό περιεχόμενο. Η επεξεργασία μιας σελίδας PHP γίνεται από ένα συμβατό διακομιστή του Παγκόσμιου Ιστού(π.χ Apache), έτσι ώστε σε πραγματικό χρόνο να παραχθεί το τελικό περιεχόμενο. Το περιεχόμενο αυτό, είτε θα σταλεί σε μορφή κώδικα HTML είτε θα επεξεργαστεί τις εισόδους χωρίς να προβάλει την έξοδο στον χρήστη αλλά θα τις μεταβιβάσει σε άλλο PHP Script.[15]

Επίσης η PHP είναι μια από τις πιο διαδεδομένες τεχνολογίες στο Παγκόσμιο Ιστό, αφού χρησιμοποιείται από μεγάλο αριθμό εφαρμογών και ιστότοπων. Ο λόγος της τεράστιας χρήσης της είναι λόγω της ευκολίας που παρουσιάζει ο προγραμματισμός αλλά και στο γεγονός ότι είναι μια γλώσσα η οποία βρίσκεται σχεδόν σε κάθε διακομιστή.[15]

Ένα αρχείο με κώδικα PHP θα πρέπει να έχει την κατάλληλη επέκταση(π.χ. *.php, *.php4, *.phtml κ.ά.). Ο συνδυασμός Linux/Apache/MySQL/PHP, που είναι η πιο δημοφιλής πλατφόρμα εκτέλεσης ιστοσελίδων είναι γνωστός και με το ακρωνύμιο LAMP. Παρόμοια, ο συνδυασμός */Apache/MySQL/PHP ονομάζεται *AMP, όπου το πρώτο αρχικό αντιστοιχεί στην πλατφόρμα, στην οποία εγκαθίστανται ο Apache, η MySQL και η PHP (π.χ. Windows, Mac OS X).[15]

Ο LAMP συνήθως εγκαθίσταται και ρυθμίζεται στο Linux με τη βοήθεια του διαχειριστή πακέτων της εκάστοτε διανομής. Στην περίπτωση άλλων λειτουργικών συστημάτων, επειδή το κατέβασμα και η ρύθμιση των ξεχωριστών προγραμμάτων μπορεί να είναι πολύπλοκη, υπάρχουν έτοιμα πακέτα προς εγκατάσταση, όπως το XAMPP και το WAMP για τα Windows και το MAMP για το Mac OS X.[15]

3.4 Γενική εισαγωγή του εργαλείου σχεδιασμού βάσεων δεδομένων MySQL

Η βάση δεδομένων Ηλεκτρονικού Ιατρικού Φακέλου Ασθενή είναι χτισμένη στην MySQL Workbench.

Η MySQL είναι ένα εργαλείο σχεδιασμού βάσεων δεδομένων που ενσωματώνει την ανάπτυξη, τη διαχείριση, τον σχεδιασμό βάσεων δεδομένων, τη δημιουργία και τη συντήρηση SQL, σε ένα ενιαίο ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης για το σύστημα βάσεων δεδομένων MySQL.[16]

Η πρώτη έκδοση της MySQL Workbench κυκλοφόρησε τον Σεπτέμβριο του 2005 και δεν ήταν η έκδοση που υπάρχει τώρα. Η ανάπτυξη ξεκίνησε και πάλι το 2007 με επιπλέον δυνατότητες και τέθηκε ως το κορυφαίο προϊόν MySQL GUI. Η αρίθμησης των versions ξεκίνησε με τον αριθμό 5.0. Από τις 5 Απριλίου του 2018, η ομάδα της MySQL Workbench ανακοίνωσε δημόσια την νέα έκδοση 8.0.1. Οι νέες εκδόσεις προσθέτουν υποστήριξη για νέες λειτουργίες γλώσσας στη MySQL 8.0, όπως οι κοινές εκφράσεις και οι ρόλοι. Υπάρχει επίσης υποστήριξη για αόρατα ευρετήρια και διατήρηση των παγκόσμιων μεταβλητών του συστήματος.[16]

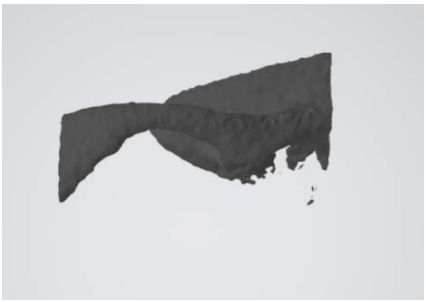
3.5 Γενική εισαγωγή του εργαλείου δημιουργίας 3D αντικειμένων 3D Slicer

Μια πλατφόρμα που βοηθά στη δημιουργία 3D εικόνων είναι το 3D Slicer. Το 3D Slicer είναι μια πλατφόρμα λογισμικού ανοιχτού κώδικα για την ιατρική απεικόνιση εικόνας, την επεξεργασία εικόνας και την τρισδιάστατη απεικόνιση της. Χτισμένο πάνω από δύο δεκαετίες, μέσω της υποστήριξης των Εθνικών Ινστιτούτων Υγείας και μιας παγκόσμιας κοινότητας προγραμματιστών, η Slicer προσφέρει δωρεάν, ισχυρά εργαλεία επεξεργασίας μεταξύ πλατφορμών στους γιατρούς, τους ερευνητές και το ευρύ κοινό.[19]



Ο Slicer αποθηκεύει όλα τα φορτωμένα δεδομένα σε ένα χώρο αποθήκευσης δεδομένων, που ονομάζεται "σκηνή" (ή σκηνή Slicer). Κάθε ομάδα δεδομένων, όπως ένας όγκος εικόνας, ένα μοντέλο επιφάνειας ή ένα σύνολο σημείων, αντιπροσωπεύεται στη σκηνή ως "κόμβος".[21]

Ο Slicer παρέχει ένα μεγάλο αριθμό "ενοτήτων", όπου εφαρμόζοντας ένα συγκεκριμένο σύνολο λειτουργιών στην κάθε ενότητα, μας βοηθά για τη δημιουργία ή τον χειρισμό δεδομένων στη σκηνή. Οι ενότητες τυπικά δεν αλληλεπιδρούν μεταξύ τους άμεσα: όλες λειτουργούν με τα ίδια δεδομένα, τα οποία αποθηκεύονται στη σκηνή.



Το πακέτο Slicer περιέχει πάνω από 100 ενσωματωμένες ενότητες και μπορούν να εγκατασταθούν πρόσθετες ενότητες χρησιμοποιώντας το διαχειριστή επέκτασης.[21] Αυτές μπορούμε να τις επεξεργαστούμε και να δημιουργήσουμε δικά μας τρισδιάστατα αντικείμενα. Έχοντας επεξεργαστεί και δημιουργήσει τα δικά μας τρισδιάστατα αντικείμενα, μπορούμε να τα αποθηκεύσουμε σε STL μορφή που είναι μορφή για τρισδιάστατα αντικείμενα.

Το Unity όμως δεν μπορεί να δεχτεί αντικείμενα STL μορφής. Πρέπει να τα μετατρέψουμε σε αντικείμενα είτε FBX είτε ODJ. Στο διαδίκτυο υπάρχει μηχανισμός που κάνει αυτόματα την μετατροπή από STL σε ODJ.[22]

3.6 Γενική εισαγωγή του εργαλείου σχεδίασης 3D γραφικών Blender

Το Blender είναι πρόγραμμα σχεδίασης 3D γραφικών, είναι ελεύθερο λογισμικό και διανέμεται από την άδεια GNU General Public License. Χρησιμοποιείται για modeling, rigging, προσομοιώσεις νερού, animation, rendering, μη γραμμική επεξεργασία και για δημιουργία αλληλεπιδραστικών 3Δ εφαρμογών όπως τα βιντεοπαιχνίδια.[24]

Είναι διαθέσιμο για όλα τα κύρια λειτουργικά συστήματα όπως τα Windows της Microsoft το Linux και το Mac OS X. Επίσης υποστηρίζεται και το Solaris.[3]. Το Blender διαθέτει προχωρημένα εργαλεία για animation, διάφορα εργαλεία για σχεδίαση χαρακτήρων και ρούχων για τον χαρακτήρα, εργαλεία για δημιουργία υλικού καθώς επίσης και τη γλώσσα προγραμματισμού Python για εσωτερικό scripting.[24]

Το Blender έχει σχετικά μικρό μέγεθος και τρέχει σε όλες κύριες πλατφόρμες, συμπεριλαμβανομένου Linux, Mac OS X και Microsoft Windows μαζί με τα FreeBSD, IRIX, OpenBSD, NetBSD και Solaris. Μερικά από τα χαρακτηριστικά του είναι:

- Υποστήριξη για δικτυώματα πολυγώνου, γρήγορη υποδιαίρεση επιφάνειας μοντελοποίησης, καμπύλες Bezier, επιφάνειες NURBS, metaball, ψηφιακό sculpting.
- Ευέλικτη δυνατότητα εσωτερικού rendering και ενσωμάτωση με το πρόγραμμα YafaRay.
- Μη γραμμική επεξεργασία βίντεο/ήχου.

- Η γλώσσα προγραμματισμού Python για προγραμματισμό λογικής και επιπλέον scripting.
- Το Game-Blender είναι ειδικό έργο για δημιουργία ηλεκτρονικών παιχνιδιών με το Blender.[24]

Κεφάλαιο 4

Ανάλυση Απαιτήσεων, Προδιαγραφές

4.1 Γενική Εισαγωγή

4.2 Απαιτήσεις για 3D αντικείμενα



4.1 Γενική Εισαγωγή

Η ανάλυση απαιτήσεων είναι μια διαδικασία δημιουργίας μιας λίστας με προδιαγραφές που πρέπει να πληροί το έργο που θα δημιουργηθεί. Είναι οι απαιτήσεις του πελάτη, οι στόχοι του έργου που εξετάζονται κατα τη διάρκεια υλοποίησης και μετά το τέλος του έργου. Αναφέρονται σε τεχνολογικές, επιχειρηματικές, λειτουργικές και μη λειτουργικές απαιτήσεις που αφορούν το κόστος, το χρονοδιάγραμμα, τη μορφή κ.ά.

Οι απαιτήσεις ενός συστήματος χωρίζονται κυρίως σε 2 μεγάλες κατηγορίες, τις λειτουργικές και τις μη λειτουργικές απαιτήσεις. Οι λειτουργικές απαιτήσεις

αναφέρονται στις λειτουργικές δυνατότητες του συστήματος, πιο συγκεκριμένα εξαρτώνται από τον τύπο του λογισμικού, ποιοι θα είναι οι χρήστες του συστήματος και από τον τύπο του συστήματος στον οποίο χρησιμοποιείται το λογισμικό.

Οι μη λειτουργικές απαιτήσεις περιγράφουν ιδιότητες του συστήματος, δηλαδή την αξιοπιστία, τις απαιτήσεις σε αποθηκευτικό χώρο, τον χρόνο απόκρισης και την γλώσσα προγραμματισμού. Επίσης, ορίζουν και τους περιορισμούς του συστήματος όπως οι αναπαραστάσεις του συστήματος, οι δυνατότητες των συσκευών εισόδου-εξόδου. Εξαιτίας των περιορισμών που αναφέρονται στις μη λειτουργικές απαιτήσεις, τις καθιστά πιο κρίσιμες από τις λειτουργικές γιατί αν δεν πληρούνται, το σύστημα δεν θα είναι αποδεκτό.

Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι, οι απαιτήσεις δημιουργούνται και καταγράφονται από όλα τα εμπλεκόμενα μέλη. Ο πελάτης παραθέτει τις απόψεις του, τα θέλω του γύρω από το σύστημα. Ο αναλυτής τα καταγράφει, και μαζί με τον προγραμματιστή δημιουργεί ένα σύστημα εύχρηστο και φιλικό προς τον χρήστη. Ο Project manager συντονίζει καθ'όλη τη διάρκεια το έργο, από την αρχή μέχρι το τέλος.

Πολλές φορές τα εμπλεκόμενα μέλη δεν δίνουν την απαραίτητη έμφαση σ' αυτό το στάδιο της ανάπτυξης συστήματος. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να δημιουργούνται και να αναπτύσσονται συστήματα που στο τέλος χρειάζονται βελτιώσεις ή και αλλαγές. Ένα τέτοιο αποτέλεσμα το μόνο που προσφέρει είναι χαμένο χρόνο κατά την ανάπτυξη, κοστίζει περισσότερο και συχνά οι αλλαγές είναι δύσκολες.

Στα πλαίσια της ατομικής διπλωματικής μου εργασίας, ο σκοπός της ανάλυσης απαιτήσεων είναι να κατανοήσουμε τις απαιτήσεις του συστήματος και να αναπτύξουμε ένα σύστημα που να ανταποκρίνεται σε αυτές. Παράλληλα, καθίσταται αναγκαία η κατανόηση των αναγκών των χρηστών του συστήματος για να μπορέσουμε να το υλοποιήσουμε όσο το δυνατόν καλύτερα μπορούμε. Με αυτό τον τρόπο διασφαλίζουμε την επιτυχία και του δικού μας στόχου, της

δημιουργίας και εισαγωγής 3D αντικειμένων σε ένα εύχρηστο και αξιόπιστο εργαλείο εικονικής πραγματικότητας που θα διευκολύνει την καθημερινή εργασία του επαγγελματία υγείας και θα τον βοηθά να μελετάει καλύτερα την κατάσταση υγείας των ασθενών του σε μια πιο εξελιγμένη μορφή από τον απλό τρόπο, δηλαδή σε ένα υπολογιστή.

Λόγω του ότι η ατομική διπλωματικη εργασία μου είναι η συνέχιση άλλης διπλωματικής, δεν έχουμε μεθόδους εύρεσης απαιτήσεων. Έχουμε αποφασίσει να εγκαταστήσουμε 3D αντικείμενα σε ήδη υπάρχων σύστημα.

4.2 Απαιτήσεις για 3D αντικείμενα

Για να γίνει αυτό πρέπει να δημιουργήσουμε 3D αντικείμενα ιατρικής φύσεως μέσω του εργαλείου 3D Slicer.

Αρχικά, μέσα από το Data Store του 3D Slicer πρέπει να βρούμε ιατρικές εικόνες που έχουν σχέση με το γυναικολογικό τμήμα. Έπειτα πρέπει να της επεξεργαστούμε έτσι ώστε να δημιουργήσουμε 3D αντικείμενα για να τα εισάγουμε στο εργαλείο εικονικής πραγματικότητας.

Το 3D Slicer αποθηκεύει τα αντικείμενα σε μορφή που το Unity δεν μπορεί να δεχθεί. Επομένως, πρέπει να αλλάξουμε τη μορφή αυτή σε μια μορφή που να μπορεί να δεχθεί το Unity.

Έτσι, θα χρησιμοποιήσουμε το εργαλείο Blender που προσφέρει τη δυνατότητα να αλλάξουμε κάποια χαρακτηριστικά του αντικειμένου και να το αποθηκεύσουμε στη σωστή μορφή.

Μια απαίτηση για τα 3D αντικείμενα είναι να δημιουργούνται και να εμφανίζονται ανάλογα σε ποιά ασθενή ανήκουν. Άρα η βάση δεδομένων μας πρέπει να έχει στοιχεία που αφορούν τα 3D αντικείμενα του κάθε ασθενή.

Κεφάλαιο 5

Σχεδιασμός και Υλοποίηση Συστήματος

5.1 Γενική Εισαγωγή
5.2 Actor
5.2.1 Actor Diagram
5.2.2 Actor Description
5.3 Use case diagrams
5.3.1 Επιλογή γυναίκας ασθενή από τη λίστα με τις γυναίκες ασθενείς που έχουν προγραμματισμένο ραντεβού.
5.3.2 Επιλογή γυναίκας ασθενή από τη λίστα με όλες τις ασθενείς
5.4 Ιατρικές Εικόνες στο Unity
5.5 Υλοποίηση λειτουργιών του συστήματος

5.1 Γενική Εισαγωγή

Αρχικά με τον όρο σχεδίαση εννοούμε την προδιαγραφή ενός αντικειμένου, όπως εκφράζεται από μια ενδιάμεση αναπαράσταση, το οποίο έχει στόχο να ικανοποιήσει ένα σκοπό, σε ένα ορισμένο πλαίσιο, που αποτελείται από στοιχειώδη επιμέρους τμήματα, ικανοποιεί ορισμένες απαιτήσεις και υπόκειται σε περιορισμούς.

Το κεφάλαιο αυτό περιλαμβάνει το διαχωρισμό των χρηστών σε ομογενείς ομάδες και την ανάλυση των χαρακτηριστικών τους. Ακόμα, αναλύονται οι εργασίες σε ξεχωριστές ενότητες και ταυτόχρονα καταγράφονται οι ανάγκες των χρηστών μέσω δημιουργίας σεναρίων χρήσης (use case), με την ανάλογη συμμετοχή των χρηστών.

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

Τα Use Case Diagrams περιγράφουν τη λειτουργική διάσπαση του συστήματος σε περιπτώσεις χρήσης και χαρακτήρες (actors) που αλληλεπιδρούν με αυτές. Οι περιπτώσεις χρήσης αναπαριστούν τις απαιτήσεις του πελάτη.

5.2 Actor

Ο χαρακτήρας (actor) μπορεί να είναι κάποιο άτομο ή κάποιο εξωτερικό σύστημα με το οποίο επικοινωνεί το σύστημα μας, όπως για παράδειγμα ο επαγγελματίας υγείας που είναι ο χρήστης του συστήματος.

Για να βρούμε τους χαρακτήρες ενός συστήματος πρέπει να λάβουμε υπόψη μας τις εξής ερωτήσεις:

- Ποιοι θα χρησιμοποιούν την κύρια λειτουργικότητα του συστήματος;
- Ποιοι χρειάζονται υποστήριξη από το σύστημα στις καθημερινές τους ασχολίες;
- Ποιοι θα συντηρούν και διαχειρίζονται το σύστημα;
- Ποια περιφερειακά υλικού χρειάζεται το σύστημα να χρησιμοποιεί;
- Με ποια άλλα συστήματα χρειάζεται να επικοινωνεί το σύστημα;
- Ποιος ή τί έχει ενδιαφέρον για τα αποτελέσματα που θα παράγει το σύστημα;

5.2.1 Actor Diagram

Στο σύστημα υπάρχει ένας τύπος actor. Ο actor είναι ο χρήστης, δηλαδή ο επαγγελματίας υγείας ο οποίος θα αλληλεπιδρά και θα χρησιμοποιεί το σύστημα με σκοπό την προεπισκόπηση και ανάλυση ιατρικών δεδομένων.

5.2.2 Actor Description

Χρήστης :

Περιγραφή	Η αναφορά στον actor «Χρήστης» αντικατοπτρίζει τον επαγγελματία υγείας που χρησιμοποιεί το σύστημα. Η οποιαδήποτε πράξη του χρήστη θα ενεργοποιεί το ανάλογο use case
Ψευδώνυμο	Επαγγελματίας υγείας
Κληρονομικότητα	-
Είδος Χρήστη	Είναι ενεργός και αποτελεί άτομο

5.3 Use Case diagrams

Η Έλενα Προδρόμου δημιούργησε τα use case diagrams που αφορούν όλες τις λειτουργίες του συστήματος εκτός από μια. Λόγω του ότι προσθέσαμε τη λειτουργία για 3D αντικείμενα, έχουμε περιγράψει μέσω use case αυτή τη λειτουργία.

Για την καλύτερη οργάνωση της νέας λειτουργίας του συστήματος μας, θα δημιουργήσουμε ένα σενάριο, ούτως ώστε το use case του να περιγράφει τη λειτουργία αυτή.

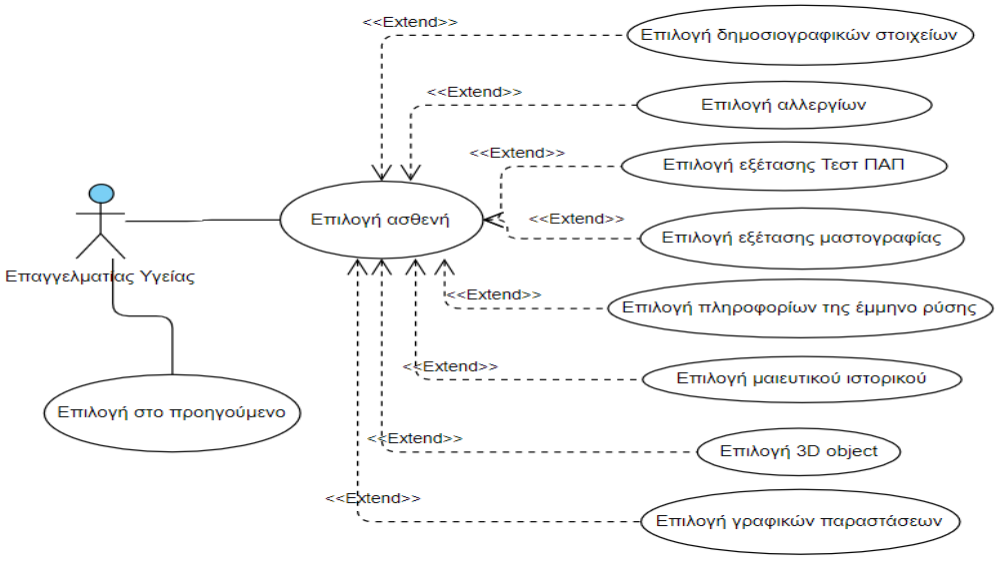
Οι λειτουργίες του συστήματος απεικονίζονται με μορφή ελλείψεων, ενώ η οντότητα actor που εμπλέκεται στην αλληλεπίδραση απεικονίζεται με μια γραμμική φιγούρα.

5.3.1 Επιλογή γυναίκας ασθενή από τη λίστα με τις γυναίκες ασθενείς που έχουν προγραμματισμένο ραντεβού.

Σενάριο 1: Επιλογή γυναίκας ασθενή από τη λίστα με τις γυναίκες ασθενείς που έχουν προγραμματισμένο ραντεβού.

Περιγραφή : Ο χρήστης επιλέγει μια γυναίκα ασθενή από τη λίστα για να δει την περίληψη του ιστορικού της υγείας της (patient summary). Στη συνέχεια, έχει τη δυνατότητα να επιλέξει τη κατηγορία των ιατρικών δεδομένων της γυναίκας ασθενή που επιθυμεί να δει (δημογραφικά στοιχεία, αλλεργίες, τεστ παπανικολάου, εξέταση μαστογραφίας, πληροφορίες της έμμηνο ρύσης, μαιευτικό ιστορικό και 3D αντικείμενα) ή την απεικόνιση γραφικών παραστάσεων από μετρήσεις εξετάσεων ιατρικών δεδομένων της (εξετάσεις της χοληστερόλης, πίεσης, προλακτίνης, σιδήρου, προγεστερόνης, γενικής αίματος κλπ). Επίσης ο χρήστης μπορεί να επιλέγει να πάει στην προηγούμενη του διεργασία με το κουμπί "Back" στο σύστημα.

Actor : Ο χρήστης - επαγγελματίας υγείας επιλέγει μια γυναίκα ασθενή.

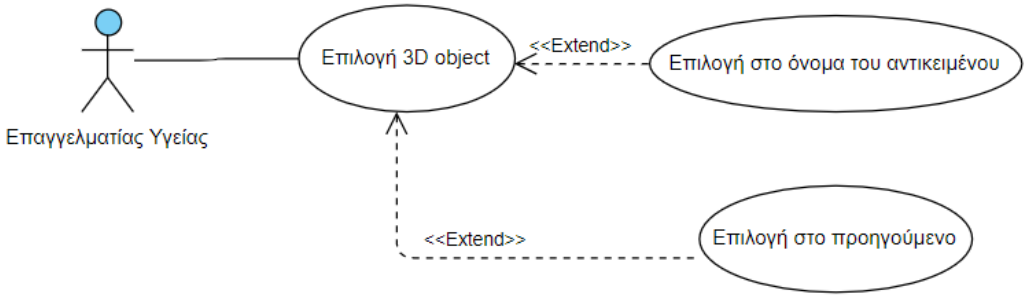


Προϋπόθεση : Επιλογή γυναίκας ασθενή από το χρήστη.

Σενάριο 1.2: Ο χρήστης - επαγγελματίας υγείας επιλέγει να εμφανίσει ένα 3D αντικείμενο για μια γυναίκα ασθενή που έχει προγραμματισμένο ραντεβού.

Περιγραφή : Ο χρήστης επιλέγει από το ημερολόγιο με τα προγραμματισμένα του ραντεβού μια ασθενή. Στην συνέχεια έχει τη δυνατότητα να επιλέξει τη κατηγορία των ιατρικών δεδομένων της γυναίκας ασθενή που επιθυμεί να δει (δημογραφικά στοιχεία, αλλεργίες, τεστ παπανικολάου, εξέταση μαστογραφίας, πληροφορίες της έμμηνο ρύσης, ιατρικό ιστορικό και 3D αντικείμενα) ή την απεικόνιση γραφικών παραστάσεων. Επιλέγει να εμφανιστεί η λίστα με τα 3D αντικείμενα ανάλογα με την ασθενή. Ακολούθως, επιλέγει από τη λίστα αυτή που είναι με τα ονόματα των 3D αντικειμένων, το αντικείμενο και το αντικείμενο εμφανίζεται.

Actor : Ο χρήστης - επαγγελματίας υγείας επιλέγει το ημερολόγιο.



Προϋπόθεση : Επιλογή του ημερολογίου από το χρήστη.

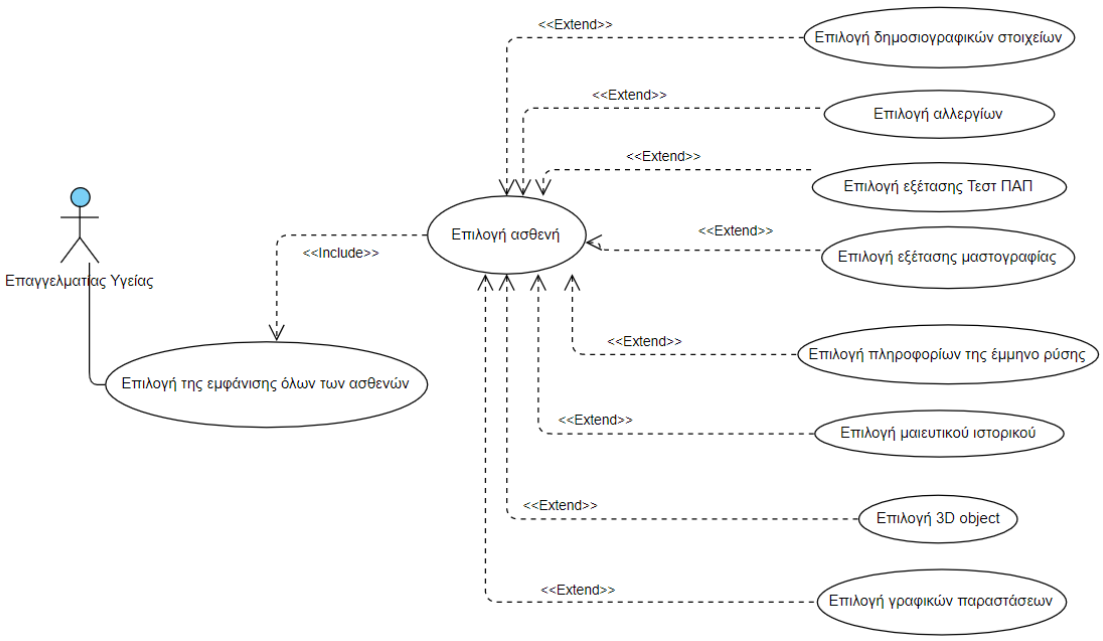
5.3.2 Επιλογή γυναίκας ασθενή από τη λίστα με όλες τις ασθενείς.

Σενάριο 2: Επιλογή γυναίκας ασθενή από τη λίστα με όλες τις ασθενείς.

Περιγραφή : Ο χρήστης επιλέγει μια γυναίκα ασθενή από τη λίστα για να δει την περίληψη του ιστορικού της υγείας της (patient summary). Στη συνέχεια, έχει τη δυνατότητα να επιλέξει τη κατηγορία των ιατρικών δεδομένων της γυναίκας ασθενή που επιθυμεί να δει (δημογραφικά στοιχεία, αλλεργίες, τεστ παπανικολάου, εξέταση μαστογραφίας, πληροφορίες της έμμηνο ρύσης, μαιευτικό ιστορικό και 3D αντικείμενα) ή την απεικόνιση γραφικών παραστάσεων από μετρήσεις εξετάσεων ιατρικών δεδομένων της (εξετάσεις της χοληστερόλης, πίεσης, προλακτίνης, σιδήρου, προγεστερόνης, γενικής αίματος κλπ).

Actor : Ο χρήστης - επαγγελματίας υγείας επιλέγει μια γυναίκα ασθενή.

Προϋπόθεση : Επιλογή γυναίκας ασθενή από το χρήστη.



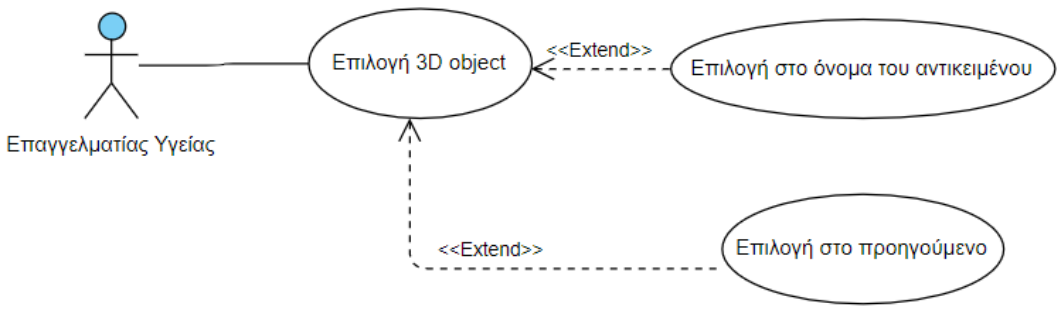
Σενάριο 2.1: Ο χρήστης - επαγγελματίας υγείας επιλέγει να εμφανίσει ένα 3D αντικείμενο για μια γυναίκα ασθενή από τη λίστα όλων των ασθενών.

Περιγραφή : Ο χρήστης επιλέγει από τη λίστα με όλες τις γυναίκες ασθενείς, μια ασθενή. Στην συνέχεια έχει τη δυνατότητα να επιλέξει τη κατηγορία των ιατρικών δεδομένων της γυναίκας ασθενή που επιθυμεί να δει (δημογραφικά

στοιχεία, αλλεργίες, τεστ παπανικολάου, εξέταση μαστογραφίας, πληροφορίες της έμμηνο ρύσης, ιατρικό ιστορικό και 3D αντικείμενα) ή την απεικόνιση γραφικών παραστάσεων. Επιλέγει να εμφανιστεί η λίστα με τα 3D αντικείμενα ανάλογα με την ασθενή. Ακολούθως, επιλέγει από τη λίστα αυτή που είναι με τα ονόματα των 3D αντικειμένων, το αντικείμενο και το αντικείμενο εμφανίζεται.

Actor : Ο χρήστης - επαγγελματίας υγείας επιλέγει τη λίστα με όλες τις ασθενείς.

Προϋπόθεση : Επιλογή της εμφάνισης όλων των γυναικών ασθενών από το χρήστη.



5.4 Ιατρικές εικόνες στο Unity

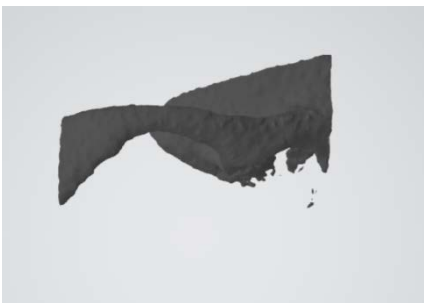
Η ιατρική απεικόνιση είναι ένα ανεκτίμητο εργαλείο διάγνωσης και προγραμματισμού μιας θεραπείας. Ογκομετρικές εικόνες που διατίθενται από διαφορετικούς τρόπους όπως υπολογιστική τομογραφία (CT), μαγνητικός συντονισμός (MR) ή 3D υπερήχων (ΗΠΑ). Τα σύνολα εικόνων πολυδιάστατου (3D + χρόνος) επεκτείνουν αυτό το δείγμα σε λειτουργία με την πάροδο του χρόνου, π.χ. ροή αίματος ή καρδιακή κίνηση. Αυτά τα δεδομένα θεωρούνται κατά κύριο λόγο χρησιμοποιώντας οθόνες 2D, γεγονός που θέτει περιορισμό σε αντίληψη βάθους και κατανόηση της πραγματικής 3D φύσης των δεδομένων.[18]

Η πρόοδος στην τεχνολογία απεικόνισης επιτρέπει φυσική και διαισθητική αλληλεπίδραση σε εικονικά και επαυξημένα περιβάλλοντα, π.χ. τη χειρονομία και την παρακολούθηση των ματιών, την απτική ανατροφοδότηση και ούτω καθεξής. Αυτά τα προηγμένα εργαλεία προβολής και αλληλεπίδρασης χρησιμοποιούνται ευρέως στη βιομηχανία βιντεοπαιχνιδιών και διεισδύουν αργά σε άλλους τομείς, όπως σχεδιασμός, μάρκετινγκ και ιατρικές εφαρμογές. Οι δυνατότητες οπτικής απεικόνισης της Unity για ιατρικές εικόνες είναι κάπως περιορισμένες στην επιφανειακή απόδοση των μοντέλων ματιών.[18]

Η ψηφιακή απεικόνιση και οι επικοινωνίες στην ιατρική (DICOM) είναι το πρότυπο για την επικοινωνία και τη διαχείριση πληροφοριών ιατρικής απεικόνισης και σχετικών δεδομένων. Το DICOM χρησιμοποιείται συνήθως για την αποθήκευση και τη μετάδοση ιατρικών εικόνων που επιτρέπουν την ενσωμάτωση συσκευών ιατρικής απεικόνισης, όπως σαρωτές, διακομιστές, σταθμούς εργασίας, εκτυπωτές, υλικό δικτύου και συστήματα αρχειοθέτησης και επικοινωνίας εικόνων (PACS) από πολλούς κατασκευαστές. Έχει υιοθετηθεί ευρέως από τα νοσοκομεία και κάνει επιδρομές σε μικρότερες εφαρμογές όπως τα γραφεία οδοντιάτρων και γιατρών.[17]

Τα αρχεία DICOM μπορούν να ανταλλαγούν μεταξύ δύο οντοτήτων που είναι σε θέση να λαμβάνουν δεδομένα εικόνας και ασθενούς σε μορφή DICOM.[17]

Εμεις, όμως θα χρησιμοποιήσουμε το εργαλείο 3D Slicer έτσι ώστε να δημιουργήσουμε 3D αντικείμενα που θα απεικονίζουν μέλη του σώματος. Βρίσκουμε από τα διάφορα datasets που υπάρχουν στο 3D Slicer, το dataset που έχει σχέση με τη γυναικολογία.



Αρχικά από της Ενότητες (Moodle) επιλέγουμε το Volume Rendering. Το Volume Rendering μας βοηθά για να δημιουργήσουμε το 3D αντικείμενο από ένα dataset με δισδιάστατες εικόνες. Από την ενότητα αυτή διαχωρίζουμε τα οστά. Έπειτα, επεξεργαζόμαστε το αντικείμενο

έτσι ώστε να απομονώσουμε το κομμάτι που θέλουμε και τότε όταν τελειώσουμε με όλες τις απαραίτητες αλλαγές, τότε το αποθηκεύουμε.
Το 3D Slicer αποθηκεύει αυτά τα αντικείμενα σε STL μορφή που είναι μορφή για τρισδιάστατα αντικείμενα. Όπως, έχουμε αναφέρει και πιο πάνω το Unity δεν μπορεί να δεχτεί αντικείμενα STL μορφής. Πρέπει να τα μετατρέψουμε σε αντικείμενα είτε FBX είτε ODJ.

Το OBJ (ή το. OBJ) είναι μια μορφή αρχείου ορισμού γεωμετρίας που αναπτύχθηκε για πρώτη φορά από την Wavefront Technologies για το πακέτο animation του Advanced Visualizer. Η μορφή αρχείου είναι ανοικτή και έχει υιοθετηθεί από άλλους προμηθευτές εφαρμογών 3D γραφικών.[23]

Η μορφή αρχείου OBJ είναι μια απλή μορφή δεδομένων που αντιπροσωπεύει μόνο τη γεωμετρία 3D, δηλαδή τη θέση κάθε κορυφής, τη θέση UV κάθε κορυφής συντεταγμένων υφής, το κανονικό των κορυφών και τα πρόσωπα που καθιστούν κάθε πολυγωνικό ορισμό ως κατάλογο κορυφών, και κορυφές υφής. Οι κορυφές αποθηκεύονται κατά σειρά αντίθετης προς τη φορά των δεικτών ρολογιού, καθιστώντας περιττή την ρητή δήλωση των κανονικών όψεων. Οι συντεταγμένες OBJ δεν έχουν μονάδες, αλλά τα αρχεία OBJ μπορούν να περιέχουν πληροφορίες κλίμακας σε μια γραμμή αναγνώσιμων από τον άνθρωπο σχολίων.[23]

Το FBX (Filmbox) είναι μια ιδιόκτητη μορφή αρχείου (.fbx) που αναπτύχθηκε από την Kaydara και ανήκει στην Autodesk από το 2006. Χρησιμοποιείται για να παρέχει διαλειτουργικότητα μεταξύ εφαρμογών δημιουργίας ψηφιακού περιεχομένου.[25]

Ένας καλύτερος τρόπος για μετατροπή 3D αντικειμένων από STL μορφή σε FBX μορφή είναι μέσω του Blender.

5.5 Υλοποίηση λειτουργιών του συστήματος

Αρχικά, ο επαγγελματίας υγείας θα φοράει στο κεφάλι του τα ειδικά γυαλιά Oculus όταν θα χρησιμοποιεί το σύστημα Εικονικής Πραγματικότητας. Επομένως, η ιδέα μας είναι όταν εστιάζει σε κάποια επιλογή ή κουμπί του συστήματος τότε να επιλέγεται από το σύστημα η αντίστοιχη λειτουργία. Για την ευκολότερη χρήση του συστήματος μας, έχουμε προσθέσει επιπλέον λειτουργικότητα η οποία προσφέρει στο χρήστη το αίσθημα της βεβαιότητας και της ασφάλειας των επιλογών του. Αυτή η λειτουργικότητα είναι η αλλαγή χρώματος της επιλεγμένης επιλογής.

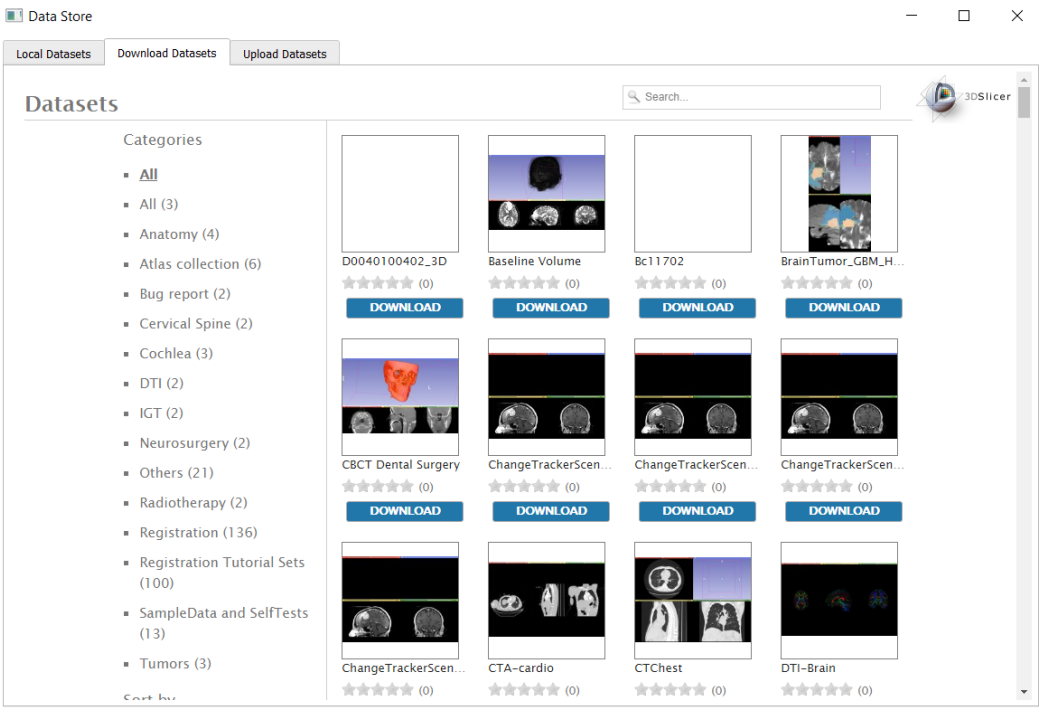
Κατά την είσοδο του επαγγελματία υγείας στην βάση δεδομένων του Ηλεκτρονικού Ιατρικού Φακέλου (ΗΙΦ) πρέπει πρώτα να πάρουμε εξουσιοδότηση από τους αρμόδιους του ΗΙΦ για να μπορεί ο επαγγελματίας υγείας να έχει πρόσβαση στα ιατρικά δεδομένα του. Ωστόσο, προς το παρόν στάδιο, υπάρχει η επικύρωση των προσωπικών στοιχείων του επαγγελματία υγείας (Username, Password) στην είσοδο του συστήματος, τα οποία ελέγχονται από μια βάση δεδομένων που έχει δημιουργηθεί για τον σκοπό της ασφαλέστερης πρόσβασης των χρηστών στο σύστημα μας.

Δεν πρέπει να παραλείψουμε ότι, το σύστημα Εικονικής Πραγματικότητας έχει συνδεθεί μέσω της σελίδας PHP, με την βάση δεδομένων του ΗΙΦ και έχει την δυνατότητα να φορτώνει οποιαδήποτε στιγμή οποιαδήποτε πληροφορία στο σύστημα μας. Επομένως, στη βάση υπάρχουν πληροφορίες που αφορούν τα 3D αντικείμενα, δηλαδή τον μοναδικό αριθμό της ασθενούς, το όνομα του αντικειμένου και το μονοπάτι (path) για να δούμε που βρίσκεται αποθηκευμένο το αντικείμενο. Για το λόγο, ότι δεν μπορούμε να εισάγουμε και να αποθηκεύσουμε 3D αντικείμενα στη Βάση Δεδομένων, τα αντικείμενα είναι αποθηκευμένα στη μνήμη του υπολογιστή σε φάκελο ο οποίος έχει ονομαστεί με βάσει το μοναδικό αριθμό του ασθενή. Και στη Βάση Δεδομένων υπάρχει το όνομα του φακέλου για να μπορούμε να τα φορτώσουμε. Επιπλέον, σημαντικό αποτελεί το γεγονός ότι αν γίνει οποιαδήποτε αλλαγή δεδομένων στον ΗΙΦ, το σύστημα μπορεί να ανταπεξέλθει και να φορτώσει αυτά τα δεδομένα επιτυχώς.

Αξίζει, επιπλέον ν' αναφερθούμε ότι ο επαγγελματίας υγείας έχει το σημαντικό πλεονέκτημα να βλέπει και να αναλύει σε 3D μορφή ιατρικά στοιχεία που αφορούν την ασθενή του.

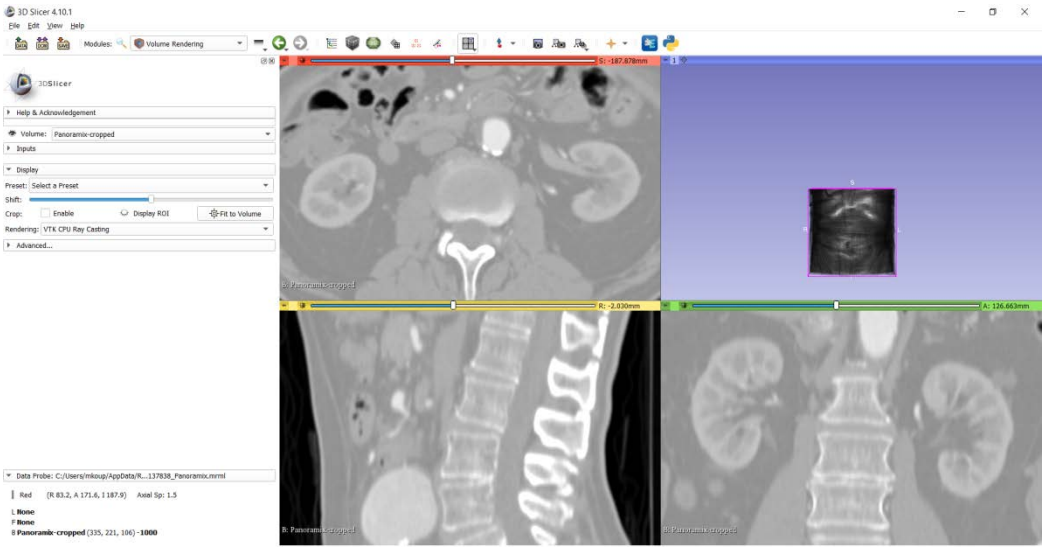
Στο σύστημα θα εφαρμοστούν νέες οθόνες όπου όταν ο χρήστης επιλέξει το κουμπί για εμφάνιση των τρισδιάστατων αντικειμένων θα εμφανίζεται μια λίστα με τα αντικείμενα που υπάρχουν αποθηκευμένα στο φάκελο του ασθενή. Επιλέγοντας ένα αντικείμενο θα εμφανίζεται το αντικείμενο μπροστά στα μάτια του. Όταν εστιάσει και πατήσει πάνω στο αντικείμενο, τότε το αντικείμενο θα εξαφανίζεται έτσι ώστε να μπορεί να επιλέξει κάποιο άλλο ή να επιστρέψει πίσω για να δει τα υπόλοιπα ιατρικά στοιχεία του ασθενή. Επίσης ο επαγγελματίας υγείας θα μπορεί να επεξεργαστεί το αντικείμενο μεγενθύνοντας το ή ακόμα και να το αντιστρέψει. Αυτό θα μπορεί να γίνει και για τις ασθενείς που έχει στο πρόγραμμα του αλλά και όταν θα θέλει να δει πληροφορίες για όλες τις ασθενείς του από την λίστα με όλες τις ασθενείς.

Πιο κάτω παρουσιάζονται εικόνες από τις λειτουργίες του συστήματος Εικονικής Πραγματικότητας που έχουν υλοποιηθεί αλλά και τα βήματα που έχουμε ακολουθήσει για δημιουργία 3D αντικειμένων. Το περιβάλλον στο οποίο φαίνονται οι λειτουργίες είναι αυτό που έχει επιλεχθεί από ειδικό γιατρό. Όπως έχω ήδη αναφέρει ο χρήστης μπορεί να επιλέξει το εικονικό περιβάλλον που θέλει να παρευρεθεί από διάφορες επιλογές περιβαλλόντων που έχω υλοποιήσει.



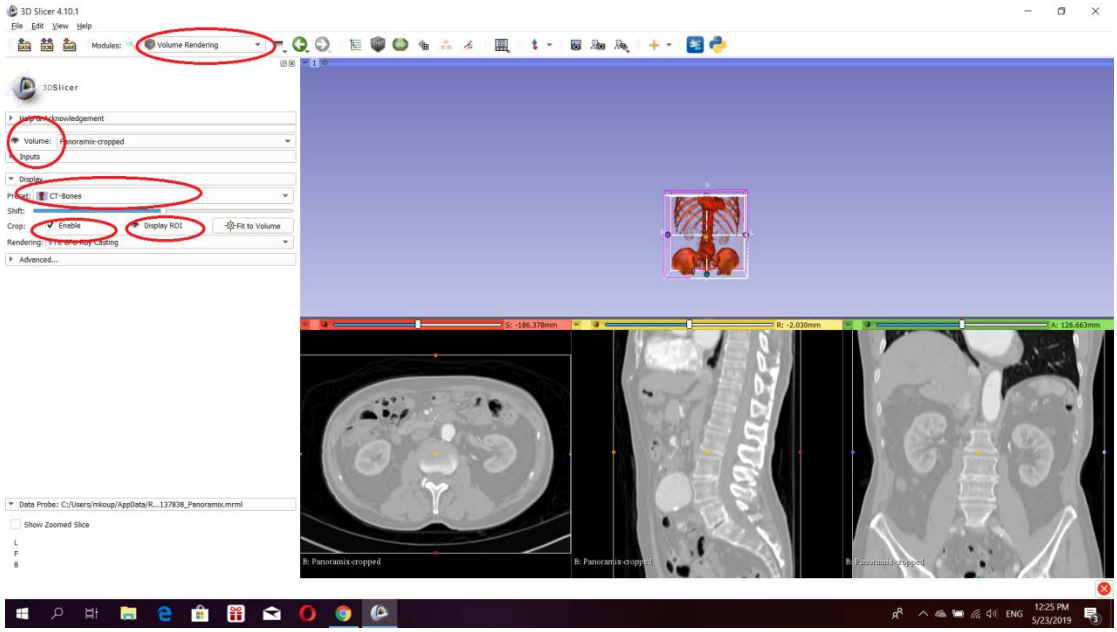
Σχήμα 1

Στο σχήμα 1 φαίνονται τα διάφορα datasets που υπάρχουν στο 3D Slicer και χρησιμοποιήσαμε για να δημιουργήσουμε τα 3D αντικείμενα. Επιλέγουμε μια από αυτές, την κατεβάζουμε και την επεξεργαζόμαστε.



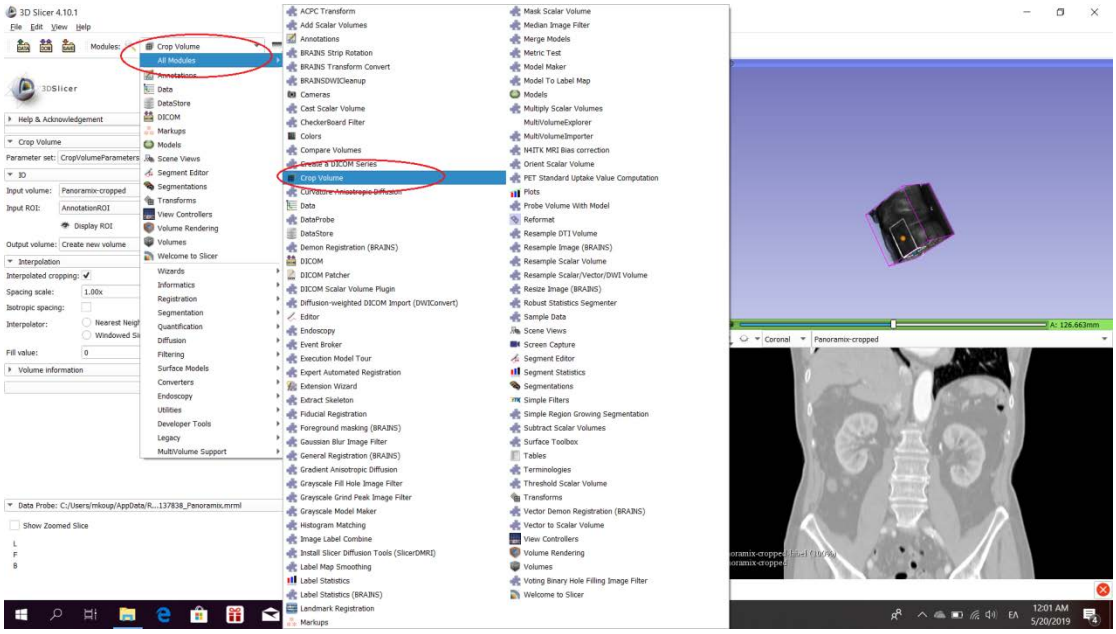
Σχήμα 2

Στο σχήμα 2 φαίνεται το dataset που κατεβάσαμε. Στο εργαλείο 3D Slicer η κύρια οθόνη όταν κάποιος την χρησιμοποιήσει είναι αυτή.



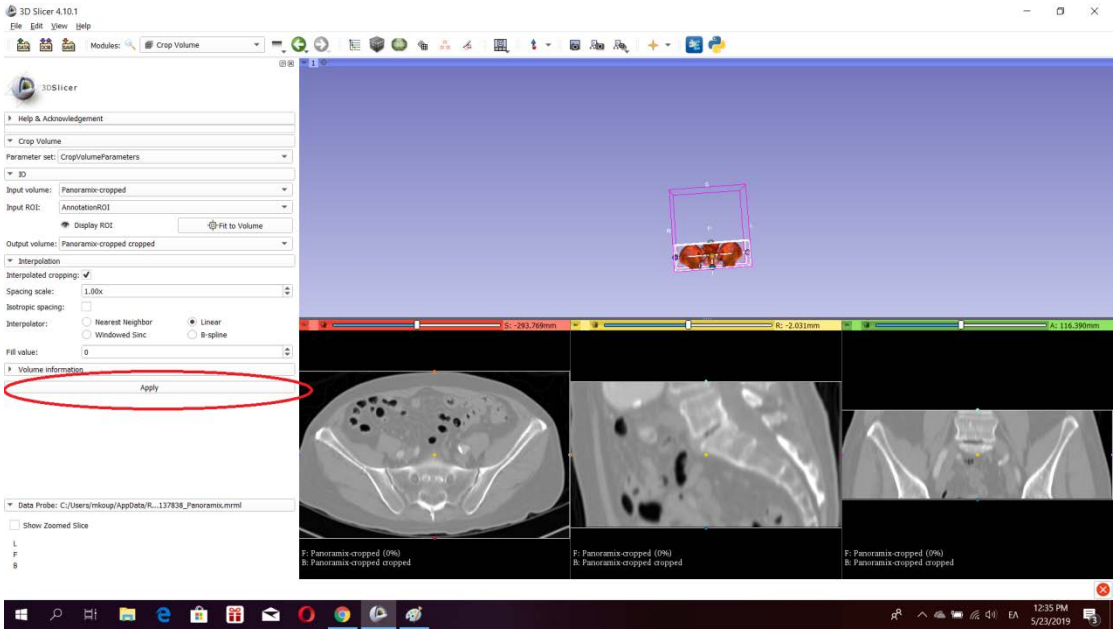
Σχήμα 3

Στο σχήμα 3 φαίνονται το πρώτα βήματα δημιουργίας 3D αντικειμένων. Αρχικά από το menu Module επιλέγουμε το Volume Rendering. Πατάμε πάνω στο πρώτο μάτι που υπαρχει στα δεξιά της οθόνης για να εμφανιστεί το τρισδιάστατο αντικείμενο. Πιο κάτω υπάρχει η καρτέλα display στην οποία επιλέγουμε CT Bones, κάνουμε enable το crop και πατάμε το δεύτερο μάτι για να μας δείχνει τις διαστάσεις του αντικειμένου.



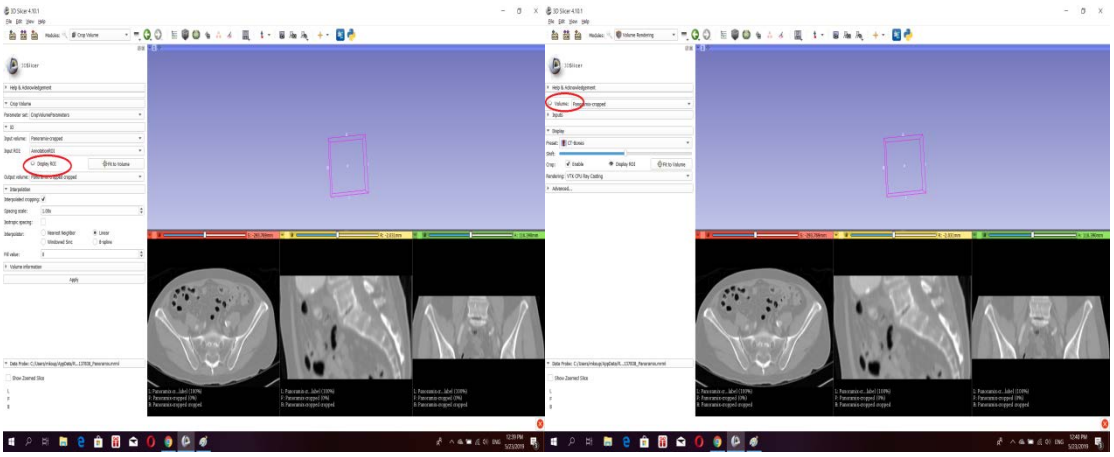
Σχήμα 4

Στο σχήμα 4 φαίνονται τα επόμενα βήματα που ακολουθήσαμε για να δημιουργήσουμε το 3D αντικείμενο μας. Αρχικά από το μενου με όλα τα modules επιλέγουμε το Crop Volume.



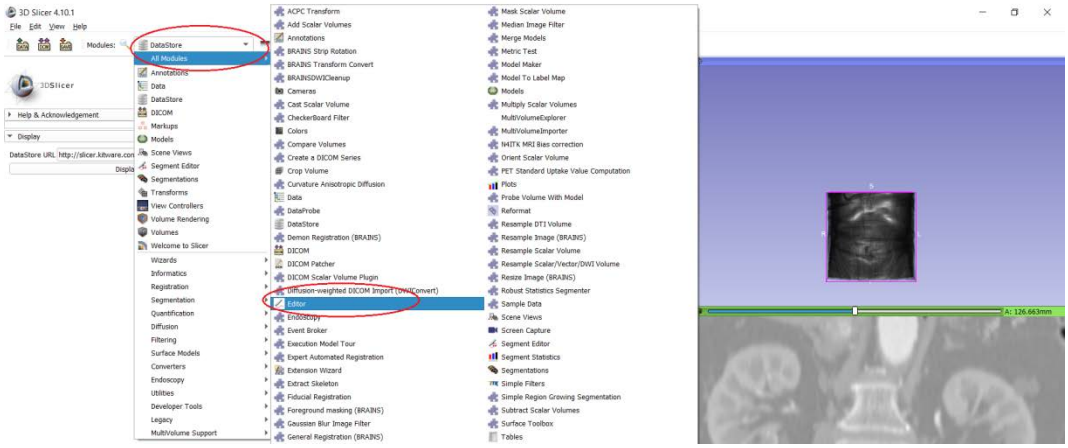
Σχήμα 5

Στο σχήμα 5 φαίνονται οι αλλαγές που κάνουμε για να δημιουργηθεί το αντικείμενο. Στην αρχή, το αντικείμενο είναι ολόκληρο και με το ποντίκι μας αλλάζουμε τις διαστάσεις των σημείων δηλαδή μετακινούμε τις χρωματιστές κουκίδες πάνω ή κάτω και δεξιά ή αριστερά και μετά πατάμε Apply έτσι ώστε να δημιουργηθεί.



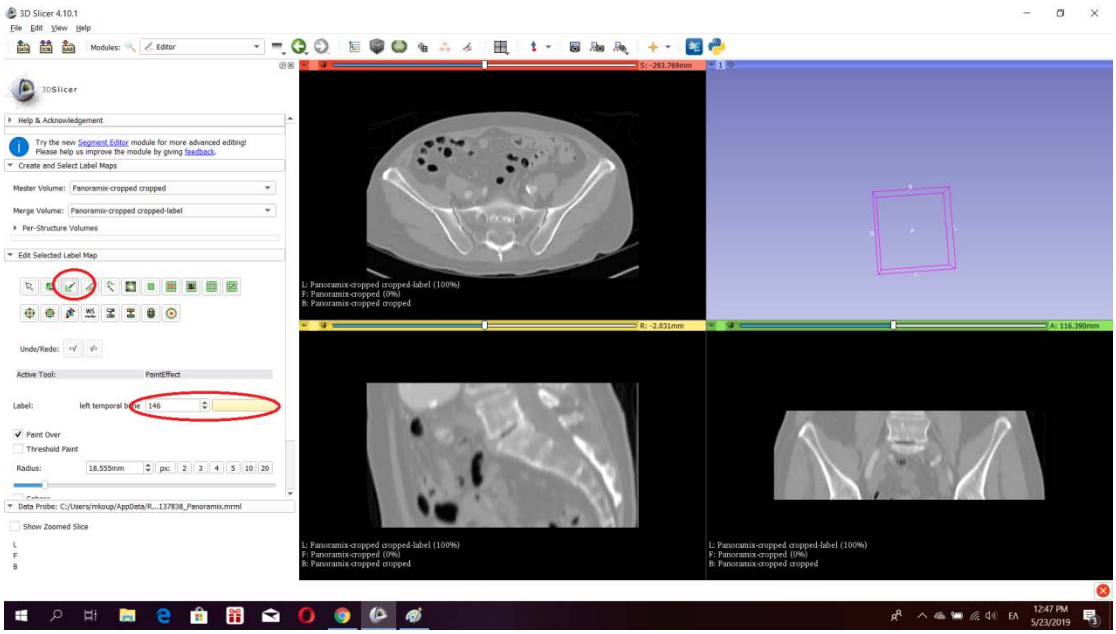
Σχήμα 6

Στο σχήμα 6 φαίνονται τα δύο επόμενα βήματα στα οποία από το crop volume πατάμε το μάτι έτσι ώστε να μην απεικονίζονται οι διαστασεις και επιστρέφουμε στο volume rendering και πατάμε το μάτι για να μην απεικονίζεται ούτε το αντικείμενο.



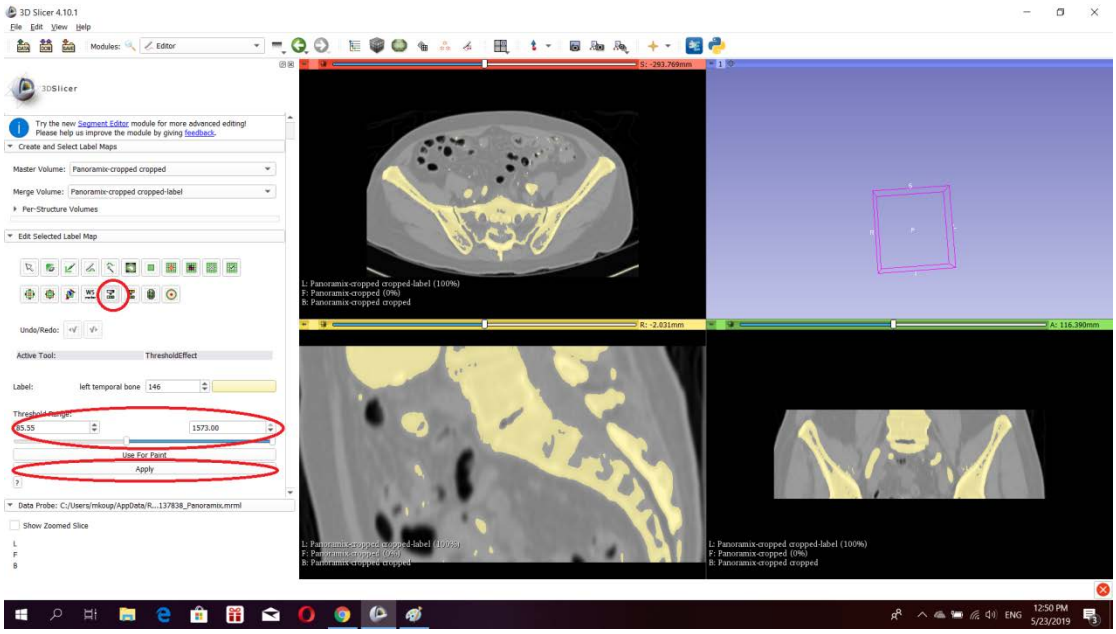
Σχήμα 7

Στο σχήμα 7 φαίνεται τα αρχικά βήματα που ακολουθήσαμε για να επεξεργαστούμε το αντικείμενο. Από το menu με όλα τα modules που διαθέτει το 3D Slicer επιλέγουμε τον Editor.



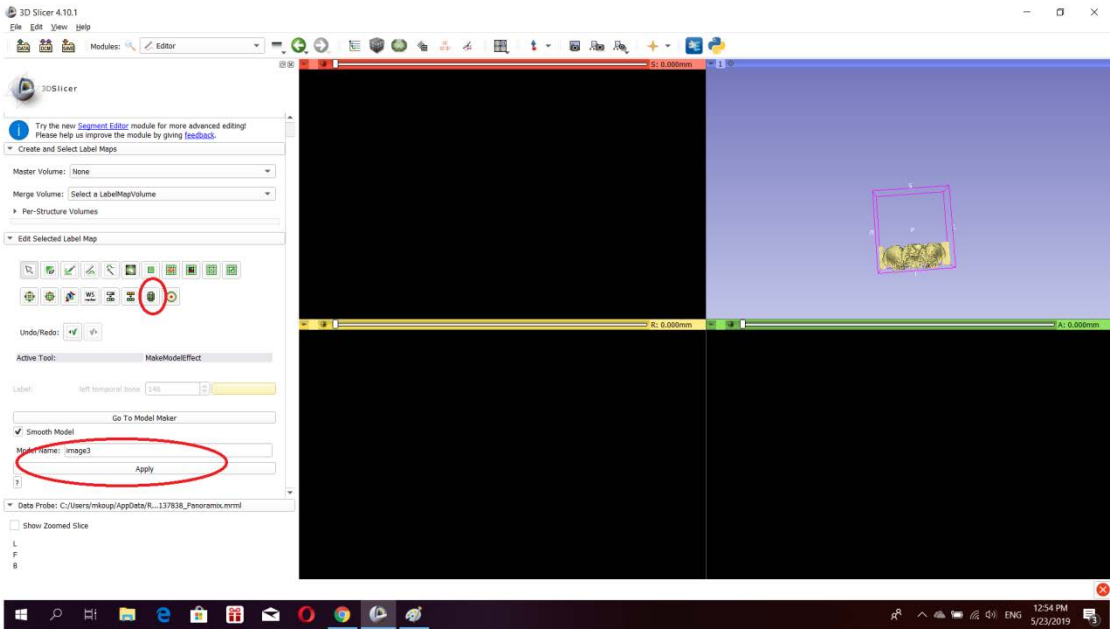
Σχήμα 8

Στο σχήμα 8 φαίνονται οι αλλαγές που έγιναν στο module Editor.



Σχήμα 9

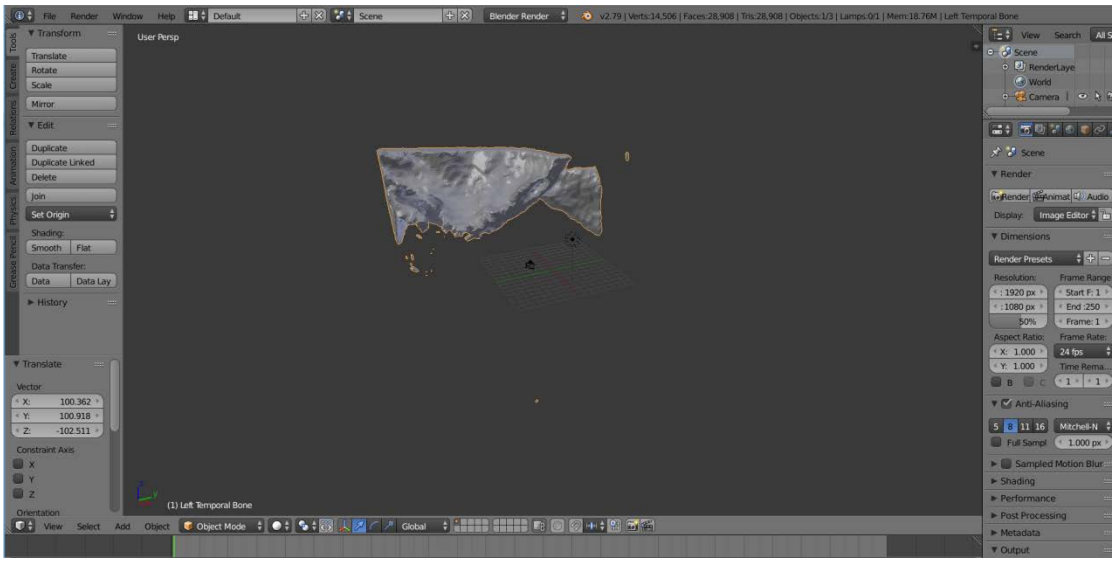
Στο σχήμα 9 φαίνονται οι αλλαγές που έγιναν στο module Editor έτσι ώστε να "χρωματίσουμε" τα οστά με βάσει ενός threshold. Πατάμε Apply για να εφαρμοστεί.



Σχήμα 10

Για να δημιουργηθεί το 3D αντικείμενο πρέπει να πατήσουμε το κουμπί MakeModelEffort και να αλλάξουμε το όνομα και να πατήσουμε Apply. Και όπως φαίνεται στο σχήμα 10 στο μπλέ παράθυρο πάνω δεξία φαίνεται το αντικείμενο

που μολίς δημιουργήσαμε. Τέλος αποθηκεύουμε το αντικείμενο στον υπολογιστή μας.



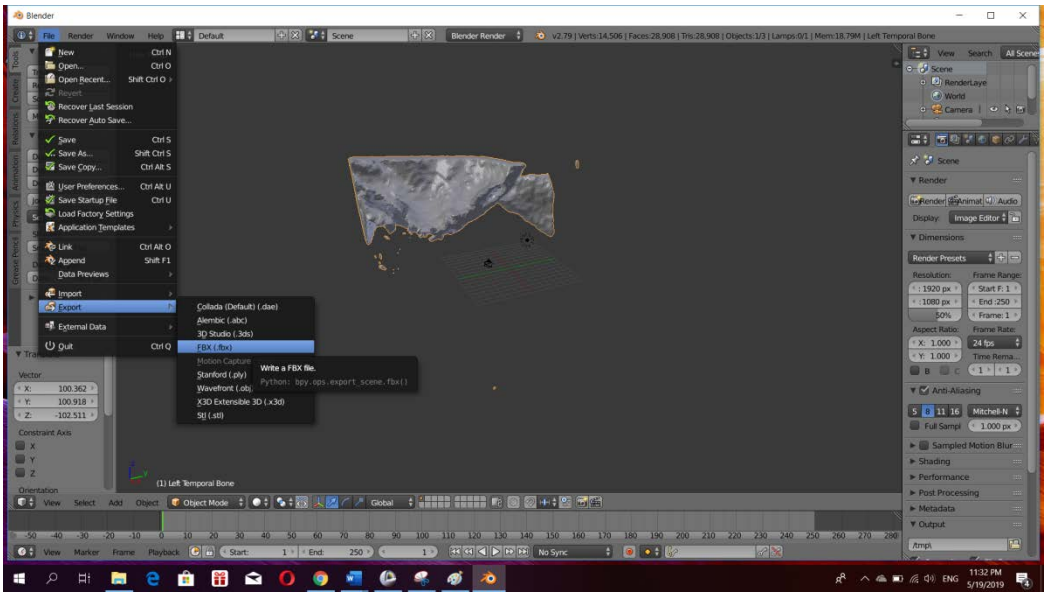
Σχήμα 11

Στο σχήμα 11 φαίνεται το 3D αντικείμενο όταν το ανοίξουμε στο εργαλείο Blender. Μέσα από αυτό το εργαλείο κάνοντας κάποιες μικρές αλλαγές στα χαρακτηριστικά του αντικειμένου μπορούμε να το αποθηκεύσουμε σε μορφή που δέχεται το Unity.



Σχήμα 12

Στο σχήμα 12 βλέπουμε τις αλλαγές που κάνουμε στο αντικείμενο. Προσθέτουμε και το UV map στα χαρακτηριστικά του.



Σχήμα 13

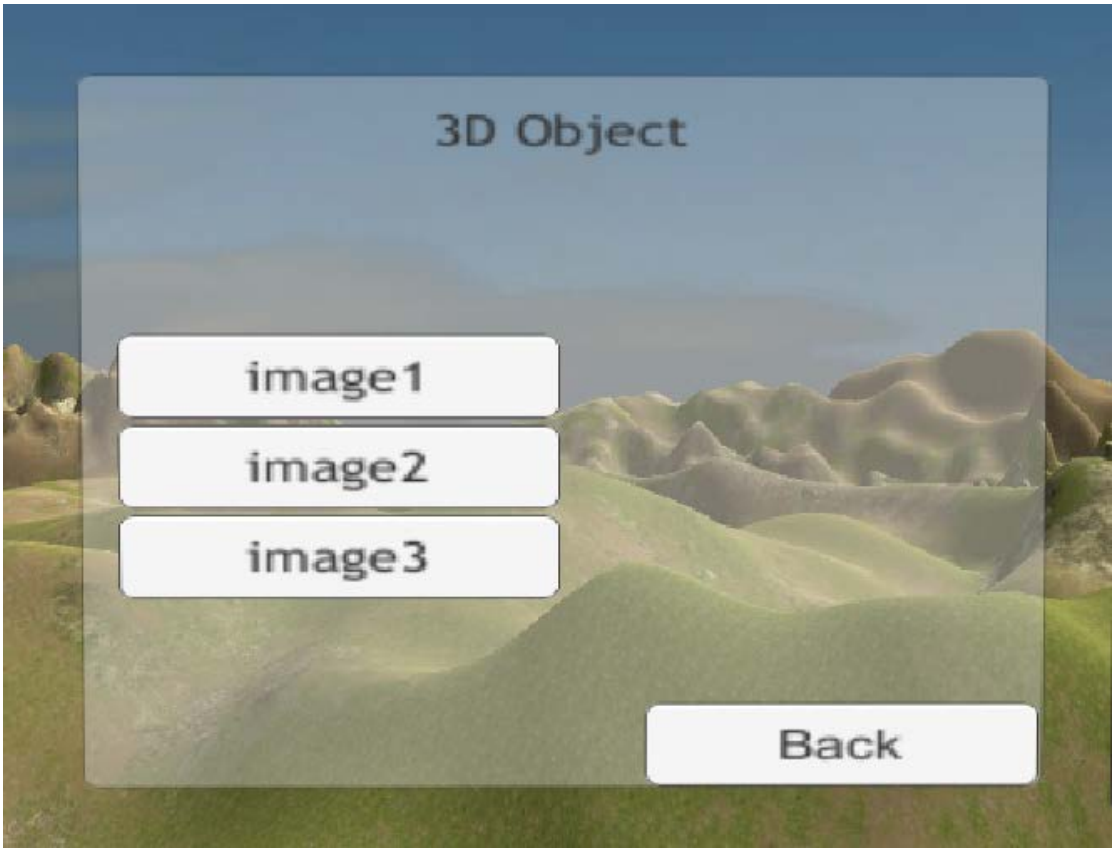
Στο σχήμα 13 βλέπουμε πως μπορούμε να αλλάξουμε τη μορφή του αντικειμένου, από STL σε FBX έτσι ώστε να μπορούμε να τις προσαρμόσουμε στο Unity. Κάνουμε export και αποθηκεύουμε στο φάκελο με το id του ασθενή.



Σχήμα 14

Στο σχήμα 14 φαίνονται οι διάφορες κατηγορίες ιατρικών δεδομένων τις οποίες μπορεί να επιλέξει ο επαγγελματίας υγείας ούτως ώστε να πάρει μερική εικόνα της κατάστασης υγείας της γυναίκας ασθενή.

Έχουμε προσθέσει σε αυτή την οθόνη, την κατηγορία για τα τρισδιάστατα αντικείμενα. Επομένως, εκτός από την επιλογή να πληροφορηθεί για τα δημογραφικά στοιχεία της, τυχόν αλλεργίες που μπορεί να έχει, τις ημερομηνίες και τα αποτελέσματα των εξετάσεων του τεστ παπανικολάου και της μαστογραφίας, τις λεπτομέρειες της έμμηνο ρύσης της και τέλος τις πληροφορίες του μαιευτικού ιστορικού της, πλέον μπορεί να δει και σε τρισδιάστατη μορφή αντικείμενα που προσδιορίζουν τη μορφή του ανθρώπινου σώματος.

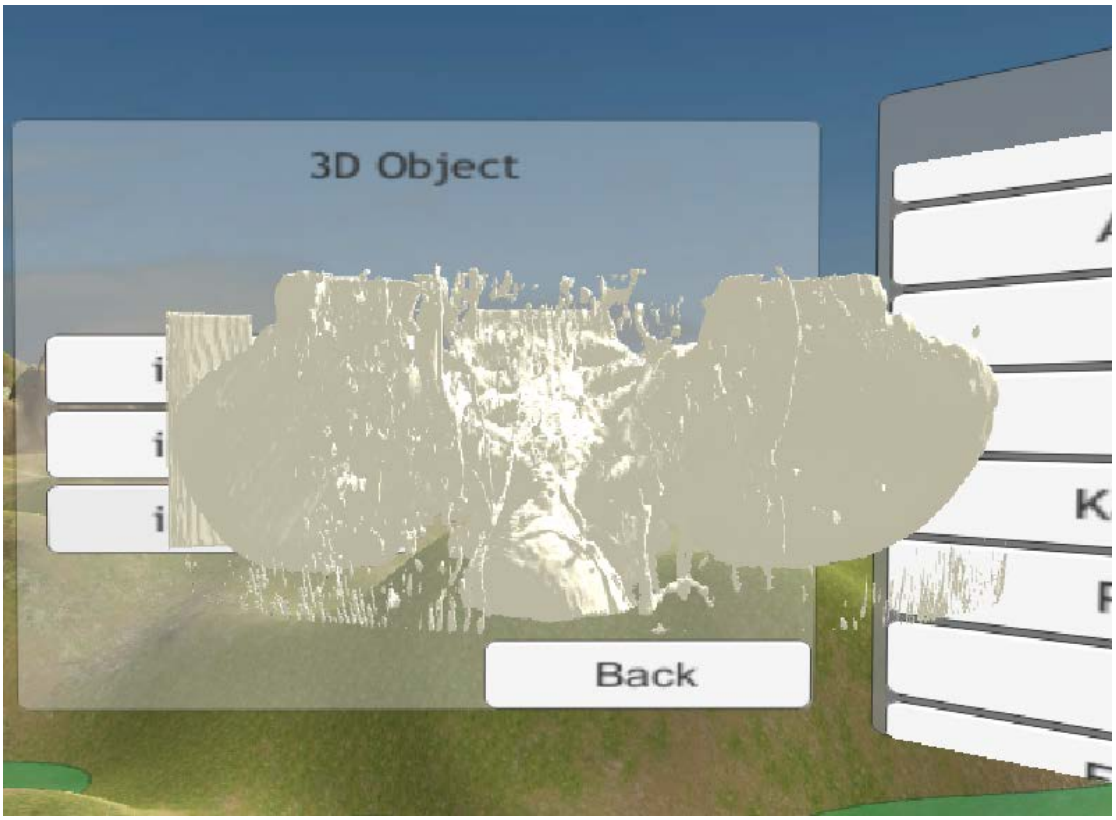


Σχήμα 15

Στο σχήμα 15 φαίνεται η λίστα των 3D αντικειμένων που βρίσκονται αποθηκευμένα στον υπολογιστή του επαγγελματία υγεία σε φάκελο με όνομα το

id της ασθενούς. Ο επαγγελματίας υγείας έχει τη δυνατότητα να επιλέξει ένα 3D αντικείμενο για να εμφανιστεί μπροστά στα μάτια του.

Επίσης, για τη δημιουργία και εισαγωγή 3D αντικειμένων στο Unity, όπως έχουμε αναφέρει και πιο πάνω, χρειάζεται μια προεργασία στο 3D Slicer και στο Blender.



Σχήμα 16

Στο σχήμα 16 φαίνεται το τρισδιάστατο αντικείμενο το οποίο δημιουργήσαμε στο 3D Slicer, το επεξεργαστήκαμε στο Blender και το προσθέσαμε στο Unity.

Κεφάλαιο 6

Αξιολόγηση Συστήματος, Αποτελέσματα, Αναβάθμιση

6.1 Εισαγωγή
6.2 Τι αξιολογείται σε ένα πληροφοριακό σύστημα
6.3 Αξιολόγηση συστήματος
    6.3.1 Αποτελέσματα
6.4 Αναβάθμιση

6.1 Εισαγωγή

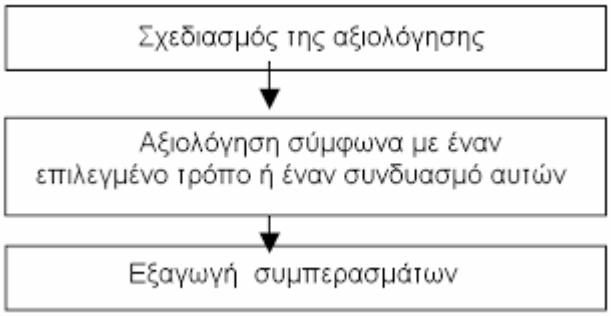
Η αξιολόγηση ενός πληροφοριακού συστήματος ως προς την εισαγωγή του σε ένα εργασιακό περιβάλλον είναι μια σημαντική διαδικασία, η οποία καθίσταται επιτακτική, κατά την οποία πραγματοποιούνται έλεγχοι για να αποφευχθούν όλα τα πιθανά σφάλματα του και αξιολογούνται τα αποτελέσματα του.

Συγχρόνως, αποτελεί μέσο για την καλύτερη κατανόηση των λειτουργιών του πληροφοριακού συστήματος, δηλαδή, αν οι απαιτήσεις που είχε ο πελάτης ή η εταιρεία έχουν γίνει λειτουργίες αλλά και πώς αυτές χρησιμοποιούνται. Καθώς επίσης αξιολογείται κατά πόσο οι λειτουργίες αυτές είναι απλές και φιλικές και όχι σύνθετες προς τους χρήστες του συστήματος.

Αδιαμφισβήτητα, για την ανάπτυξη πληροφοριακών συστημάτων ξοδεύονται τεράστια χρηματικά ποσά και αυτό συμβαίνει ανά το παγκόσμιο. Επομένως, το στάδιο της αξιολόγησης ενός πληροφοριακού συστήματος δίνει την δυνατότητα της βελτίωσης του και παρέχει την εξασφάλιση στον πελάτη ή στην εταιρεία που θα το αγοράσει, ότι δεν θα χρειαστεί να προβεί σε περαιτέρω έξοδα σε περίπτωση εμφάνισης κάποιου προβλήματος όταν αυτό θα έχει ήδη κυκλοφορήσει στην αγορά. Έτσι, η αξιολόγηση ενός συστήματος αποτελεί

σημαντικό στάδιο κατά την υλοποίηση του, αφού εξαλείφει την πιθανότητα της υποβολής του πελάτη σε σπατάλη επιπλέον χρημάτων για την διόρθωση τυχόν προβλημάτων.

Ανακεφαλαιώνοντας, η αξιολόγηση ενός πληροφοριακού συστήματος ή επιπρόσθετων λειτουργιών μπορεί να γίνει σύμφωνα με έναν επιλεγμένο τρόπο ή έναν συνδυασμών αυτών όπως συνεντεύξεις, παρουσιάσεις, ή και ερωτηματολόγια. Στο τέλος θα πρέπει να γίνει η εξαγωγή των συμπερασμάτων, όπου το πληροφοριακό σύστημα θα υποστεί τις απαραίτητες αλλαγές από τους σχεδιαστές του.



6.2 Τι αξιολογείται σε ένα πληροφοριακό σύστημα

Προτού ξεκινήσει η διαδικασία της αξιολόγησης ενός έργου πληροφοριακού συστήματος πρέπει πρώτα να αποφασίσουμε «τι» αξιολογούμε. Υπάρχουν δύο διαφορετικές καταστάσεις που μπορούν να αξιολογηθούν:

a. Το πληροφοριακό σύστημα όπως είναι (IT-system as such), το οποίο σημαίνει ότι το σύστημα αξιολογείται χωρίς καμία συμμετοχή από τους χρήστες. Τα αποτελέσματα της αξιολόγησης βασίζονται στην εκτίμηση του αξιολογητή, ο οποίος εξερευνά τι είναι δυνατό να κάνει το σύστημα. Επίσης, η περίπτωση αυτή είναι ανεξάρτητη από τις εκτιμήσεις των χρηστών για το πώς αυτό διευκολύνει την εργασία τους. Ουσιαστικά, το αντικείμενο της αξιολόγησης είναι το πληροφοριακό σύστημα.[26]

b. Το πληροφοριακό σύστημα σε χρήση (IT-system in use), που σημαίνει ότι μελετάμε μία κατάσταση χρήσης όπου ένας χρήστης αλληλεπιδρά με το σύστημα. Αυτή η περίπτωση είναι πιο πολύπλοκη από την άλλη επειδή συμπεριλαμβάνει έναν χρήστη και δίνει μια πιο ολοκληρωμένη εικόνα. Τα δεδομένα για αυτή την αξιολόγηση μπορούν να εξαχθούν από συνεντεύξεις των χρηστών και τις εκτιμήσεις τους για την ποιότητα του συστήματος, από παρατηρήσεις της αλληλεπίδρασης των χρηστών με αυτό και από το ίδιο το πληροφοριακό σύστημα.[26]

Στην περίπτωση της διπλωματικής μου εργασίας θα ακολουθήσω την αξιολόγηση του πληροφοριακού συστήματος ως είναι (IT system as such). Δηλαδή, θα πραγματοποιηθεί αξιολόγηση από κάποιο αξιολογητή. Συγκεκριμένα, ο αξιολογητής θα κληθεί να αξιολογήσει την νέα λειτουργία του συστήματος εικονικής πραγματικότητας, προκειμένου να διασφαλιστεί ότι η λειτουργικότητα της θα ικανοποιεί και θα ανταποκρίνεται στις ανάγκες των χρηστών.

6.3 Αξιολόγηση συστήματος

Το σύστημα μου όπως είπα και πιο πάνω είναι η συνέχιση της διπλωματικής της φοιτήτριας Έλενας Προδρόμου. Το σύστημα της αξιολογήθηκε με την μέθοδο αξιολόγησης σε χρήση από την μαία που συνέβαλε και στην εύρεση απαιτήσεων. Λόγω του ότι η δική μου διπλωματική εργασία είναι μια επιπλέον λειτουργία στο σύστημα που δεν ήταν στις απαιτήσεις του επαγγελματία υγεία, η αξιολόγηση του συστήματος έγινε από τον βοηθό καθηγητή κ. Κλεάνθη Νεοκλέους.

Σε μια συνάντηση που είχαμε με τον κ. Κλεάνθη Νεοκλέους, του έχω παρουσιάσει την λειτουργία για τρισδιάστατα αντικείμενα στον ηλεκτρονικό υπολογιστή ούτως ώστε να μπορεί να αλληλεπιδράσει με αυτό, να προτείνει ιδέες, να εκφέρει τα δικά του σχόλια και παρατηρήσεις και να ελέγξει γενικότερα αν το σύστημα λειτουργεί κανονικά και μετά την προσθήκη της νέας αυτής λειτουργίας. Έπειτα, οι παρατηρήσεις έχουν καταγραφεί με σκοπό να

διεξάγουμε τα σωστά συμπεράσματα της αξιολόγησης και να μεταβούμε σε τυχόν αλλαγές.



6.3.1 Αποτελέσματα

Η διπλωματική μου εργασία ήταν μια κοινή απόφαση από τον κ. Κλεάνθη Νεοκλέους και μένα. Είχαμε μελετήσει την διπλωματική της Έλενας Προδρόμου και είχαμε διαπιστώσει πως παρόλο που πρόκειται για ένα εξαιρετικό εργαλείο για τον επαγγελματία υγεία, δεν του δίνει πολλές δυνατότητες να εκμεταλλευτεί την εικονική πραγματικότητα. Έτσι αποφασίσαμε να δοκιμάσουμε για να εισάγουμε τρισδιάστατα αντικείμενα. Είχαμε βρει αρκετά προβλήματα και δυστυχώς δεν έχω καταφέρει να φτάσω την διπλωματική μου στο επίπεδο που θα θέλαμε.

Βλέποντας το μέχρι στιγμής αποτέλεσμα της νέας λειτουργίας, ο κ. Κλεάνθης θεώρησε ότι είναι μια σημαντική προσθήκη στο σύστημα αλλά πρέπει να γίνει πιο λειτουργικό. Δηλαδή να μπορεί ο χρήστης να περιστρέψει το τρισδιάστατο αντικείμενο πατώντας κάποιο κουμπί, να μεγεθύνει μια περιοχή στην οποία θέλει να εστιάσει. Να γίνει δηλαδή μια πιο αναπτυγμένη λειτουργικότητα.

Επίσης, πρότεινε να εισαχθεί στον ηλεκτρονικό ιατρικό φάκελο και μια περιγραφή του αντικειμένου. Πριν επιλέξει το αντικείμενο να εμφανίζεται η περιγραφή αλλά και κάποια σημαντικά στοιχεία που αφορούν το αντικείμενο.

Κεφάλαιο 7

Αποτελέσματα και μελλοντική εργασία

7.1 Συμπεράσματα
7.2 Μελλοντική εργασία
    7.2.1 Επέκταση συστήματος σε άλλες ειδικότητες
    7.2.2 Πρόσθεση επιπλέον λειτουργιών

7.1 Συμπεράσματα

Κάπου εδώ φτάσαμε προς το τέλος της διπλωματικής εργασίας. Έχουν γίνει ήδη αρκετές αλλαγές στον τομέα της υγείας στην Κύπρο αλλά και ανά το παγκόσμιο. Ας ελπίζουμε να σημαίνει και την έναρξη μιας νέας εποχής, αφήνοντας πίσω μας τις εποχές του χαρτιού και μεταβαίνοντας σε ένα εκσυγχρονισμένο, πιο αυτοματοποιημένο κόσμο.

Καταρχήν, ζώντας καθημερινά τα σοβαρά προβλήματα που αντιμετωπίζει ο τομέας της υγείας και του καθημερινού φόρτου εργασίας ενός ιατρείου, είναι εύκολα αντιληπτό ότι η εφεύρεση εύχρηστων και αποτελεσματικών συστημάτων στο χώρο της υγείας αποτελεί καθοριστικό ρόλο στην εξάλειψη τους.

Είναι αξιοσημείωτο να ειπωθεί ότι, η Εικονική Πραγματικότητα στον τομέα της Ιατρικής αποτελεί καινοτομία και μπορεί να βοηθήσει τον επαγγελματία υγεία να δημιουργήσει τρισδιάστατα αντικείμενα που να προσφέρει καλύτερη ανάλυση της ιατρικής πληροφορίας. Επίσης, η ηλεκτρονική υγεία αποτελεί μία από τις τεχνολογικές καινοτομίες στο χώρο της υγείας, η οποία παρέχει οφέλη προς την υγειονομική περίθαλψη των ασθενών.

Λαμβάνοντας υπόψη όλα τα παραπάνω έχουμε αποφασίσει και εμείς να συμβάλλουμε με ένα μοναδικό και πρωτοπόρο τρόπο στο έργο της προσπάθειας της αντιμετώπισης των προβλημάτων του τομέα της υγείας και του καθημερινού φόρτου εργασίας ενός ιατρείου, προσθέτοντας επιπλέον λειτουργικότητα για δημιουργία τρισδιάστατων αντικειμένων σε ήδη υπάρχων σύστημα που έχει δημιουργηθεί από φοιτήτρια του τμήματος μας, Έλενας Προδρόμου.

Κατα την ανάπτυξη της νέας λειτουργικότητας αντιμετωπίσουμε πολλά προβλήματα που μας καθυστερούσαν στην υλοποίηση της. Αρχικά, η δημιουργία των τρισδιάστατων αντικειμένων ιατρικής φύσεως που δεν γίνεται μέσα στο Unity. Έτσι έπρεπε να μάθω καινούρια προγράμματα και να τα χρησιμοποιήσω στην διπλωματική μου, όπως το 3D Slicer και το Blender. Λόγω του ότι δεν είχα χρησιμοποιήσει τέτοια προγράμματα στο παρελθόν έπρεπε να κάνω την έρευνα μου για να βρω αρχικά τέτοια προγράμματα, να μάθω τι κάνουν και πως μπορούν να με βοηθήσουν στην διπλωματική μου αλλά και να μάθω να τα χρησιμοποιώ έτσι ώστε να δημιουργήσω τρισδιάστατα αντικείμενα.

Επιπρόσθετα, η σύνδεση των τρισδιάστατων αντικειμένων με τη Βάση Δεδομένων,δηλαδή με τον ηλεκτρονικό ιατρικό φάκελο. Κανονικά, πρέπει όλα τα ιατρικά δεδομένα ενός ασθενή να υπάρχουν στο ιατρικό του φάκελο. Με τα τρισδιάστατα αντικείμενα αυτό δεν γίνεται, γιατί δεν μπορούμε να αποθηκεύσουμε τέτοιου είδους αντικείμενα στη Βάση Δεδομένων. Για να λύσουμε αυτό το πρόβλημα, αρχικά, δημιουργήσαμε τοπικά στον υπολογιστή φακέλους με το μοναδικό αριθμό του κάθε ασθενή έτσι όπως υπάρχει στη Βάση Δεδομένων. Έπειτα, δημιουργήσαμε ένα καινούριο πίνακα στη Βάση που περιέχει το όνομα του αντικειμένου, το μοναδικό αριθμό του ασθενή για να γίνεται η σωστή αντιστοίχιση και το όνομα του τοπικού φακέλου έτσι ώστε να μπορεί να φορτωθεί στο Unity.

Ακόμη, ο ιατρός χρησιμοποιώντας το σύστημα αυτό, μπορεί εύκολα να ξεφεύγει από την καθημερινή ρουτίνα, το καθημερινό περιβάλλον του, που ίσως του προκαλούν άγχος και πίεση, και να νιώσει πως ζει πραγματικά σε ένα

περιβάλλον που ο ίδιος μπορεί να επιλέξει, και όλα αυτά χάρις την μοναδική δράση που προσφέρει η εικονική πραγματικότητα.

Με την υλοποίηση του συστήματος μας, ελπίζουμε να έχουμε συμβάλλει στη μείωση των ιατρικών σφαλμάτων και στην καλύτερη, ποιοτική, έγκυρη και αποτελεσματικότερη φροντίδα υγείας στον ασθενή που εισέρχεται σε κάθε νοσοκομειακή και θεραπευτική μονάδα.

Προσωπικά θεωρώ ότι με τη διπλωματική εργασία μου αποδεικνύεται ότι η επιστήμη της Πληροφορικής μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε όλους τους τομείς ακόμα και στον τομέα της υγείας. Ο τομέας της υγείας είναι αν όχι ο πιο σημαντικός, από τους πιο σημαντικούς τομείς της κοινωνίας και δυστυχώς τον έχουμε παραμελήσει σε σχέση με άλλους. Αυτό είναι πολύ στενάχωρο αφού η επιστήμη της Πληροφορικής μπορεί να κάνει τη ζωή και την δουλειά των επαγγελματιών υγείας πολύ καλύτερη και εύκολη απ' ότι είναι σήμερα.

Εν κατακλείδι θα ήθελα να αναφέρω πως είμαι ιδιαίτερα ενθουσιασμένη που μου δόθηκε η ευκαιρία να ασχοληθώ ακόμα και με αυτόν τον τρόπο ως προς το όφελος της ανθρώπινης κοινωνίας, ειδικά τώρα που στην Κύπρο έχουν γίνει ραγδαίες εξελίξεις στον τομέα της υγείας με την εφαρμογή του Γενικού Συστήματος Υγείας.

7.2 Μελλοντική Εργασία

Ιδιαίτερα σημαντική θεωρείται η εξέλιξη του συστήματος μας έτσι ώστε να είναι σε θέση να προσφέρει όσο το δυνατό περισσότερα οφέλη στον τομέα της υγείας. Παρακάτω επισημάνουμε κάποιες προτάσεις για μελλοντική εργασία.

7.2.1 Επέκταση συστήματος σε άλλες ειδικότητες

Καθώς εμείς έχουμε προσθέσει νέα λειτουργία στο σύστημα για το γυναικολογικό τμήμα, θα ήταν χρήσιμο να υλοποιηθεί και σε άλλα τμήματα του τομέα της υγείας. Συγκεκριμένα, το σύστημα μπορεί να συνδεθεί με άλλες βάσεις

δεδομένων, άλλων ειδικοτήτων όπως παιδιατρικό, καρδιολογικό, νευρολογικό που έχουν γίνει από φοιτητές μέσα από το εργαστήριο της ηλεκτρονικής υγείας, και να τροποποιηθούν τα δεδομένα που παρουσιάζονται στην πλατφόρμα Unity.

7.2.2 Πρόσθεση επιπλέον λειτουργιών

Κατα τη διάρκεια υλοποίησης, σκεφτήκαμε ότι μπορεί στο υπάρχων σύστημα να προστεθούν κάποιες επιπρόσθετες χρήσιμες λειτουργίες που μπορούν να προστεθούν στο σύστημα. Για παράδειγμα θα ήταν χρήσιμο για τον ιατρό να δει τις ακτινοθεραπείες των ασθενών του μέσα από τη πλατφόρμα Unity.

Βιβλιογραφία

[1] Wikipedia. *Ιατρική*. Retrieved from https://el.wikipedia.org/wiki/Ιατρική

[2] Wordpress (2013). *Ασφάλεια και Προστασία Ιατρικών Δεδομένων.* Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου, Τμήμα Νοσηλευτικής, Σπάρτη. Retrieved from https://sparta94.wordpress.com/category/%CE%B9%CE%B1%CF%84%CF%81%CE%B9%CE%BA%CE%BF-%CE%B1%CF%80%CE%BF%CF%81%CF%81%CE%B7%CF%84%CE%BF/%CE%B7%CE%BB%CE%B5%CE%BA%CF%84%CF%81%CE%BF%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CE%BF%CF%83-%CE%B9%CE%B1%CF%84%CF%81%CE%B9%CE%BA%CE%BF%CF%83-%CF%86%CE%B1%CE%BA%CE%B5%CE%BB%CE%BF%CF%83/page/2/

[3] Φίλια Έρικα, Μπάρμπα Ελένη, Παπαποστόλου Ελεάννα, Πιτούλα Παρασκευή. (2012, Ιανουάριο 9). *Εικονική Πραγματικότητα και Υγεία.* (Εργασία). Retrieved from http://eikonipragmatikotitakaiygeia.blogspot.com/

[4] Καλιμάνη Δήμητρα. (2013). *Δημιουργία Ιατρικού Φακέλου με χρήση CMS. Ανάλυση απαιτήσεων του Ιατρικού Φακέλου και των συστημάτων του από την σκοπιά της πληροφορικής και της οικονομίας.*(Διπλωματική εργασία). Πάτρα. Retrieved from http://nemertes.lis.upatras.gr/jspui/bitstream/10889/6516/1/diplomatiki%20master%20pdf.pdf

[5] Υπουργείο Υγείας. *Γενικό Σύστημα Υγείας.* Retrieved from https://www.moh.gov.cy/moh/moh.nsf/page34_gr/page34_gr?OpenDocument

[6] Philenews, Μαριλένα Παναγή (27 Ιουνίου 2018). *Το ΓεΣυ αρχίζει οριστικά την 1/7/2019-Εγγραφή γιατρών.* Retrieved from

http://www.philenews.com/koinonia/eidiseis/article/546388/to-gsy-archizei-oristika-tin-1-7-2019-engrafes-gatron

[7] Σταυρούλα Μπάμπαλη, Μαρία Τσιριντάνη (2017). *Συστήματα Εικονικής Πραγματικότητας στην Υγεία.* Retrieved from http://www.hjn.gr/wp-content/uploads/2018/07/56_4_595_Anaskopisi_Babali.pdf

[8] Wikipedia. *Unity (game engine)*.Retrieved from https://en.wikipedia.org/wiki/Unity_(game_engine)#Overview

[9] Unity Technologies. (2018). *Unity wins Four Major Industry Awards.* Retrieved from https://unity3d.com/company/public-relations/news/unity-wins-four-major-industry-awards

[10] Unity Technologies. (2018). *Unity Manual.* Retrieved from https://docs.unity3d.com/Manual/UnityManual.html

[11] Unity Technologies. (2018). *Audio Overview.* Retrieved from https://docs.unity3d.com/Manual/AudioOverview.html

[12] Unity Technologies. (2018). *Scripting.* Retrieved from https://docs.unity3d.com/Manual/ScriptingSection.html

[13] Wikipedia*. C Sharp (programming language).* Retrieved from https://en.wikipedia.org/wiki/C_Sharp_(programming_language)

[14] Wikipedia.. *JavaScript*. Retrieved from https://el.wikipedia.org/wiki/JavaScript

[15] Wikipedia. *PHP*. Retreived from

https://el.wikipedia.org/wiki/PHP

[16] Wikipedia. *MySQL Workbench*. Retrieved from https://en.wikipedia.org/wiki/MySQL_Workbench

[17] Wikipedia. *DICOM*. Retrieved from https://en.wikipedia.org/wiki/DICOM

[18] Gavin Wheeler, Shujie Deng, Nicolas Toussaint, Kuberan Pushparajah, Julia A. Schnabel, John M. Simpson1, Alberto Gomez. *Virtual Interaction and Visualisation of 3D Medical Imaging Data with VTK and Unity*. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/327182589_Virtual_Interaction_and_Visualisation_of_3D_Medical_Imaging_Data_with_VTK_and_Unity#pf6

[19] 3D Slicer. Retrieved from https://www.slicer.org

[20] Wikipedia. *3D Slicer*. Retrieved from https://en.wikipedia.org/wiki/3DSlicer

[21] User Interface. Retrieved from https://slicer.readthedocs.io/en/latest/user_guide/user_interface.html

[22] Green Token. *Online Converse*. Μετατροπή 3D αντικειμένων. Retrieved from http://www.greentoken.de/onlineconv/

[23] Wikipedia. *Wavefront_.odj_format*. Retreived from https://en.wikipedia.org/wiki/Wavefront_.obj_file

[24] Wikipedia. *Blender*. Retreived from https://el.wikipedia.org/wiki/Blender

[25] Wikipedia. *FBX.* Retrieved from

https://en.wikipedia.org/wiki/FBX

[26] Μοσχολιδάκη Χριστίνα-Ευαγγελία.(2012). *Αξιολόγηση Έργων Πληροφοριακών Συστημάτων*. (Διπλωματική Εργασία), Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Πειραιάς. Retrieved from

http://dione.lib.unipi.gr/xmlui/bitstream/handle/unipi/5142/Moscholidaki.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Παράρτημα Α - Οδηγίες Εγκατάστασης Συστήματος

Πιο κάτω επισυνάπτονται οι οδηγίες εγκατάστασης του συστήματος :

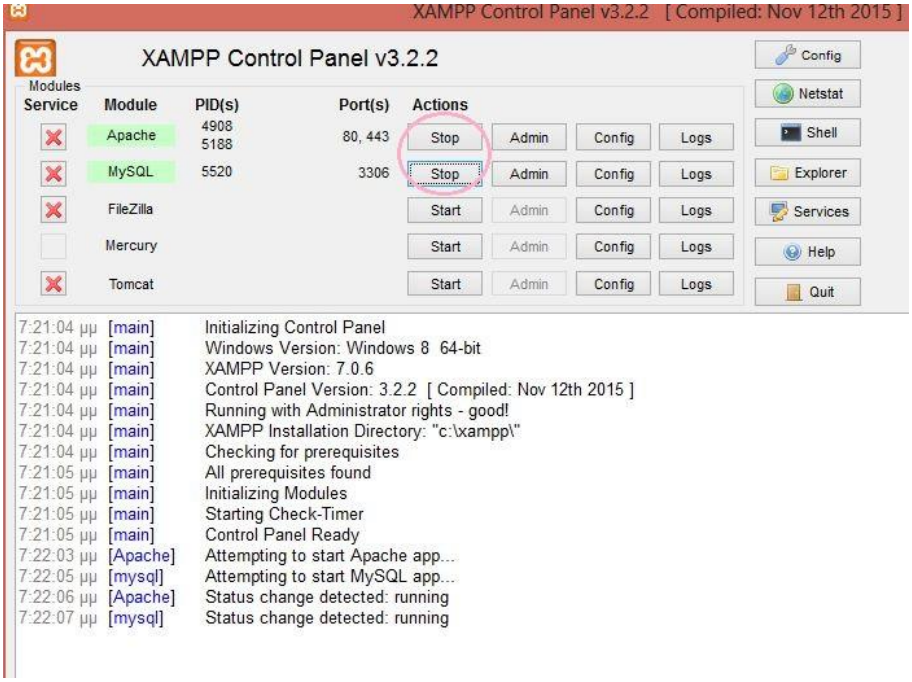
Πρώτο βήμα είναι η εγκατάσταση των εργαλείων που απαιτούνται για την χρήση του συστήματος.

1. Εγκατάσταση της πλατφόρμας Unity: Πλατφόρμα ανάπτυξης του συστήματος. Μπορείτε να επιλέξετε τον πιο κάτω σύνδεσμο: https://store.unity.com/

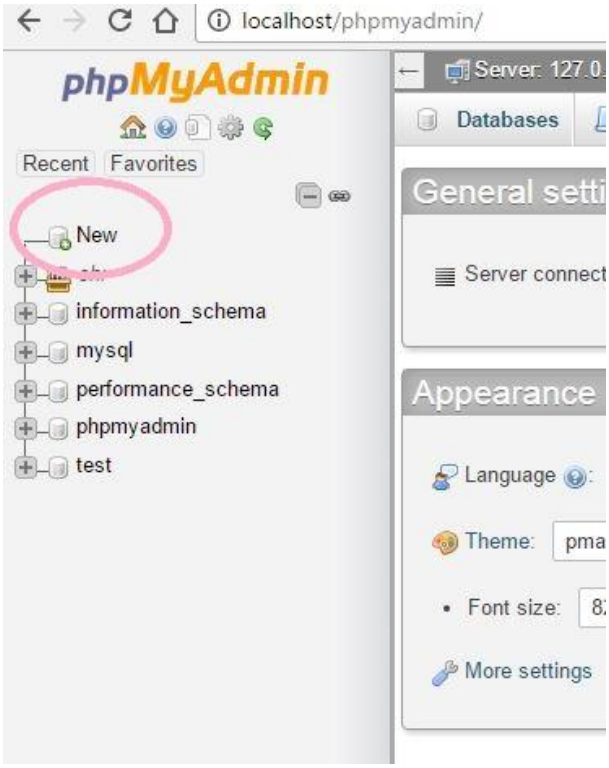
2. Εγκατάσταση του εργαλείου XAMPP Control Panel: Μέσω για τη σύνδεση της πλατφόρμας Unity και της βάσης δεδομένων Ηλεκτρονικού Ιατρικού Φακέλου. Μπορείτε να επιλέξετε τον πιο κάτω σύνδεσμο: https://www.apachefriends.org/download.html

Δεύτερο βήμα είναι η εγκατάσταση της βάσης δεδομένων Ηλεκτρονικού Ιατρικού Φακέλου στον ηλεκτρονικό υπολογιστή σας.

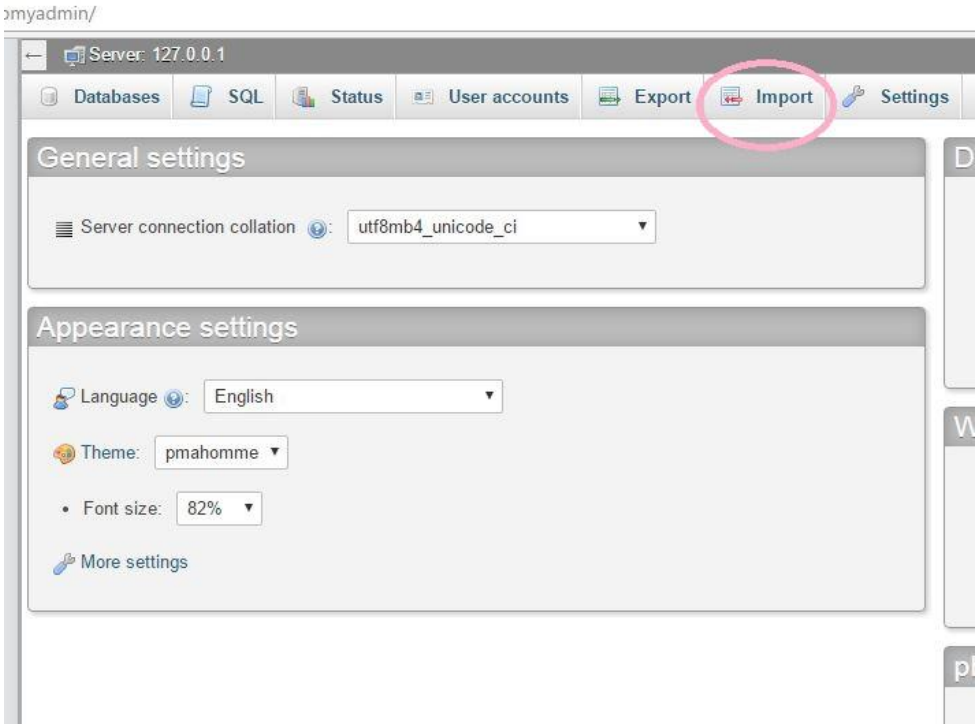
3. Επιλέξετε το XAMPP Control Panel
4. Στην ειδοποίηση που θα σας εμφανιστεί πατήστε την επιλογή " yes"
5. Ενεργοποιήστε το Apache και την MySQL πατώντας την επιλογή "start" στα δεξιά τους



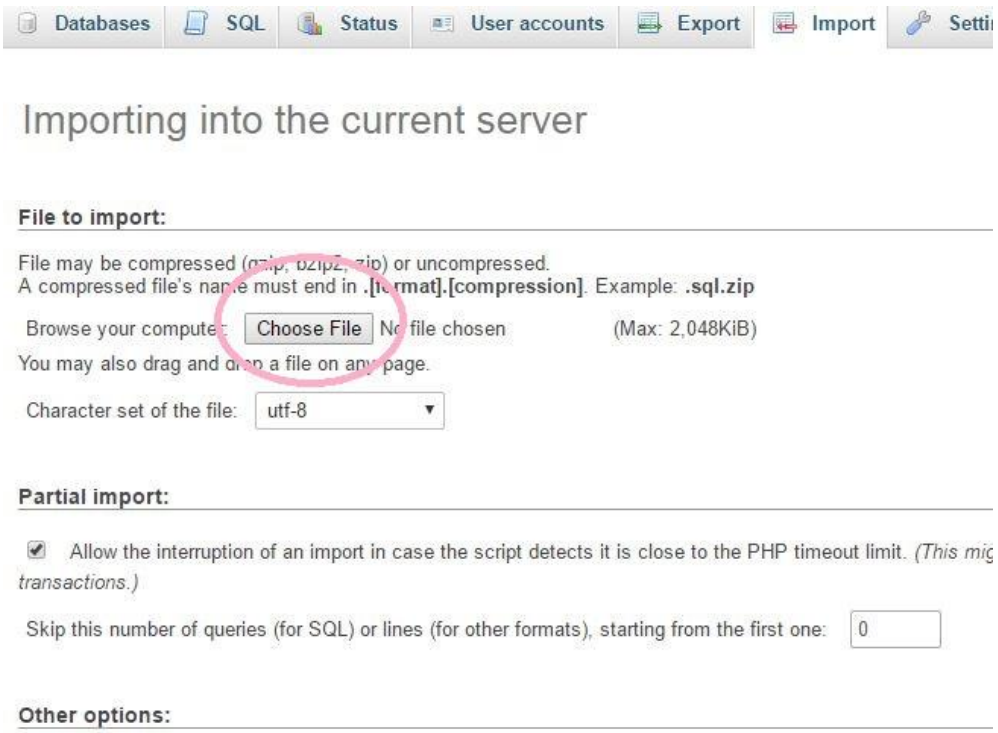
6. Επιλέξετε τον σύνδεσμο: http://localhost/phpmyadmin/
7. Επιλέξετε την επιλογή "New" που βρίσκεται στα αριστερά της σελίδας.



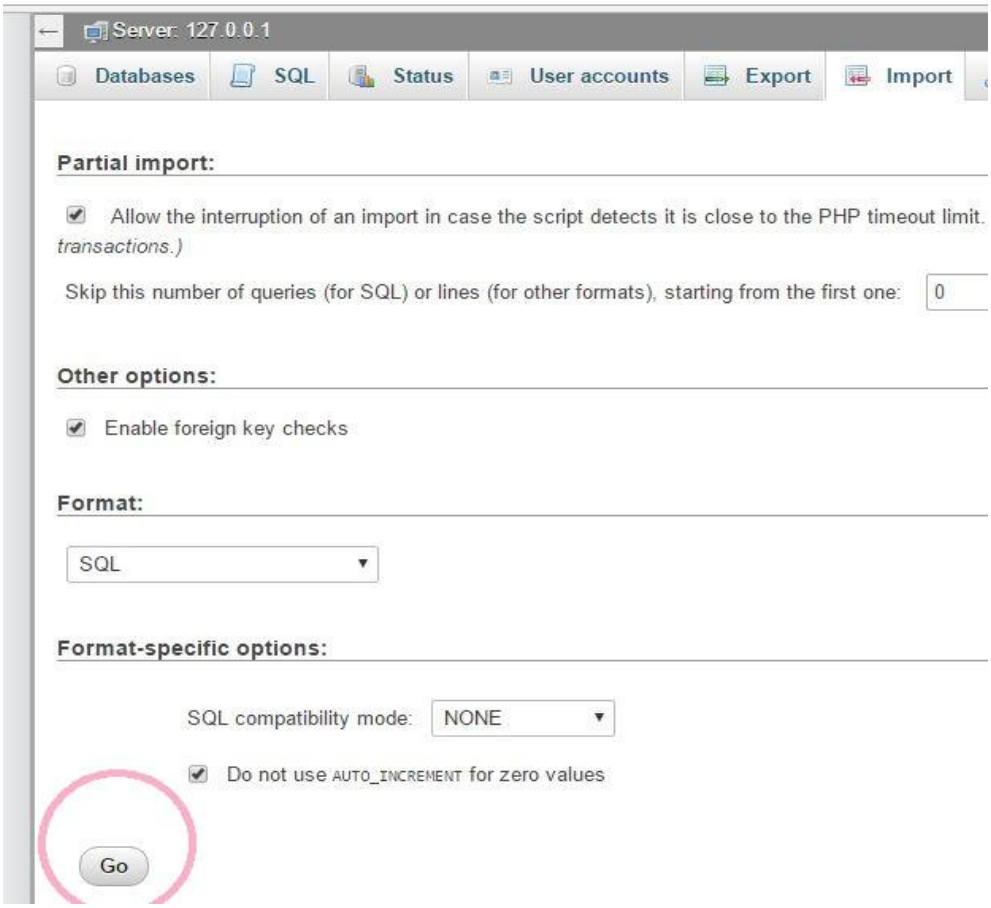
8. Ονομάστε την καινούργια βάση δεδομένων ως "ehr_se_diplomatikes_new"
9. Επιλέξετε από την γραμμή επιλογών, την επιλογή "Import"



10. Πατήστε το κουμπί "Choose File"



11. Επιλέξετε την βάση δεδομένων Ηλεκτρονικού Ιατρικού Φακέλου, με όνομα "ehr_se_diplomatikes_new.sql"
12. Πατήστε το κουμπί "Go"



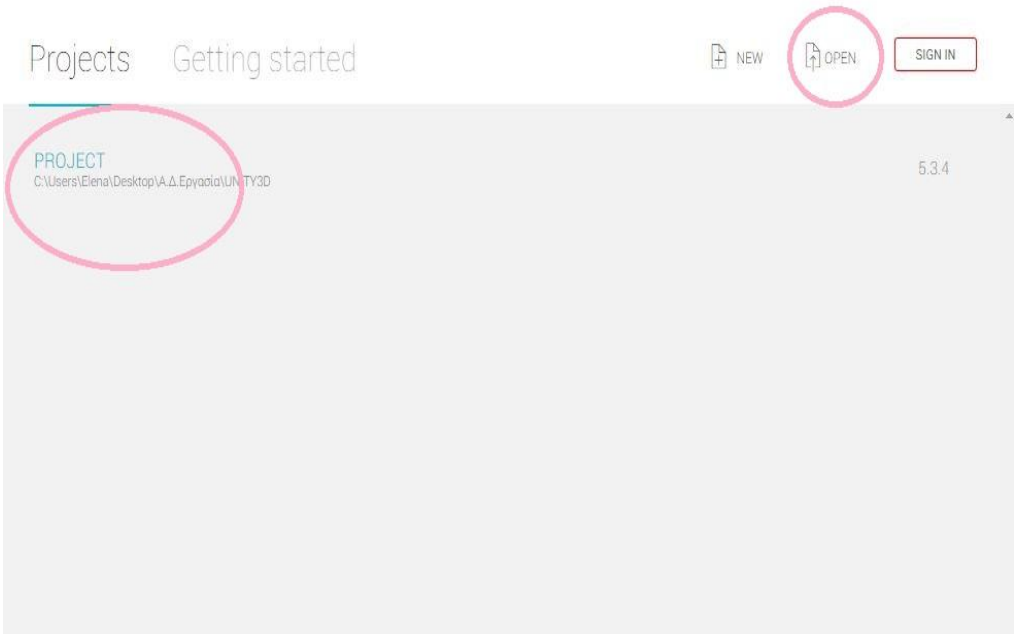
Σε αυτό το σημείο θα κάνουμε ξανά την ίδια διαδικασία για την εγκατάσταση ακόμη μιας βάσης δεδομένων για την επικύρωση στοιχείων του ιατρού κατά την είσοδο του στο σύστημα.

13. Επιλέξετε την επιλογή "New" που βρίσκεται στα αριστερά της σελίδας
14. Ονομάστε την καινούργια βάση δεδομένων ως "test"
15. Επιλέξετε από την γραμμή επιλογών την επιλογή "Import"
16. Πατήστε το κουμπί "Choose File"
17. Επιλέξετε την βάση δεδομένων με όνομα "test.sql"
18. Πατήστε το κουμπί "Go"

Τρίτο βήμα είναι η αποθήκευση των αρχείων PHP.

19. Αποθηκεύσετε τα αρχεία PHP στο πιο κάτω μονοπάτι :
    C:\xampp\htdocs\databaseHandler

Σε αυτό το σημείο ανοίγοντας την πλατφόρμα Unity και επιλέγοντας το αρχείο με όνομα "Project" μπορείτε να αλληλεπιδράσετε με το σύστημα.



Παράρτημα Β - Οδηγίες χρήσης

Πιο κάτω επισυνάπτονται οι οδηγίες χρήσης του συστήματος:

1. Κάνετε είσοδο στο σύστημα με το username και το password σας
2. Αν επιθυμείτε να δείτε τα προγραμματισμένα σας ραντεβού και τις αντίστοιχες λεπτομέρειες τους τότε πατήστε το κουμπί "Calendar" από το μενού
3. Αν επιθυμείτε να δείτε τη μερική περίληψη του ιατρικού ιστορικού της ασθενής σας που έχει προγραμματισμένο ραντεβού τότε πατήσετε το κουμπί που έχει το επίθετο της
4. Αν επιθυμείτε να πληροφορηθείτε για τα δημογραφικά της στοιχεία τότε πατήστε το κουμπί "Demographics"
5. Αν επιθυμείτε να πληροφορηθείτε για τυχόν αλλεργίες που μπορεί να έχει η ασθενής τότε πατήστε το κουμπί "Allergies"
6. Αν επιθυμείτε να πληροφορηθείτε για τα αποτελέσματα της εξέτασης τεστ παπανικολάου τότε πατήστε το κουμπί "Test Pap"
7. Αν επιθυμείτε να πληροφορηθείτε για τα αποτελέσματα της εξέτασης τεστ παπανικολάου τότε πατήστε το κουμπί "Test Pap"
8. Αν επιθυμείτε να πληροφορηθείτε για τα αποτελέσματα της εξέτασης της μαστογραφίας τότε πατήστε το κουμπί "Mammography"
9. Αν επιθυμείτε να πληροφορηθείτε για το μαιευτικό ιστορικό της τότε πατήστε το κουμπί "Obstetrical History"
10. Αν επιθυμείτε να πληροφορηθείτε για τις πληροφορίες της έμμηνο ρύσης της τότε πατήστε το κουμπί "Period Info"
11. Αν επιθυμείτε να δείτε τη λίστα με τα 3D γραφικά τότε πατήστε το κουμπί "Image"
12. Αν επιθυμείτε να δείτε, να μελετήσετε και να συγκρίνετε αποτελέσματα από γραφικές παραστάσεις των ιατρικών εξετάσεων της ασθενής τότε πατήστε το κουμπί "Graphs"
13. Για να δείτε μια συγκεκριμένη εξέταση στη γραφική παράσταση τότε απλά την επιλέγετε

14. Για να δείτε τα αποτελέσματα των ιατρικών εξετάσεων για ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα, τότε για παράδειγμα επιλέγετε την επιλογή "Last time" για να δείτε το αποτέλεσμα της τελευταίας ιατρικής της εξέτασης, την επιλογή "Last 3 times" για να δείτε τα αποτελέσματα των τριών (3) τελευταίων ιατρικών εξετάσεων της, την επιλογή "Last month" για να δείτε τα αποτελέσματα των ιατρικών εξετάσεων εντός του τελευταίου μήνα και τέλος την επιλογή "Last year" για να δείτε τα αποτελέσματα των ιατρικών εξετάσεων εντός του τελευταίου χρόνου

15. Αν επιθυμείτε να ακούσετε μουσική τότε πατήστε το κουμπί "Audio" από το μενού

16. Αν επιθυμείτε να κάνετε σε σίγαση τη μουσική που ακούγετε τότε επιλέξετε την επιλογή "Mute" από το μενού του "Audio"

17. Αν επιθυμείτε να αλλάξετε το εικονικό περιβάλλον τότε πατήστε το κουμπί "Environment" από το μενού

18. Αν επιθυμείτε να δείτε την λίστα με όλες σας τις ασθενείς που παρακολουθείται τότε πατήστε το κουμπί "Patient list" από το μενού

19. Αν επιθυμείτε να δείτε τη μερική περίληψη του ιατρικού ιστορικού της ασθενής σας τότε πατήστε το κουμπί που έχει το ονοματεπώνυμό της

20. Αν επιθυμείτε να εγκαταλείψετε το σύστημα τότε πατήστε το κουμπί "Log out" από το μενού