

Ατομική Διπλωματική Εργασία

**ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΕΙΚΟΝΙΚΩΝ ΑΣΘΕΝΩΝ ΑΠΟ
ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ ΚΛΙΝΙΚΕΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ ΜΕ ΣΤΟΧΟ ΤΗΝ
ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΙΑΤΡΙΚΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ**

Ελένη Κοκκινόφτα

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ



ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Μάιος 2012

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ

ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Αυτόματη Δημιουργία Εικονικών Ασθενών από Πραγματικές Κλινικές Περιπτώσεις με στόχο
την Ανάπτυξη Ιατρικού Εκπαιδευτικού Εργαλείου

Ελένη Κοκκινόφτα

Επιβλέπων Καθηγητής

Χρίστος Ν. Σχίζας

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

Μάιος 2012

Ευχαριστίες

Φτάνοντας στο τέλος της πορείας για την επίτευξη αυτού του στόχου αναλογίζομαι τις προσπάθειες αλλά και τους κόπους που τον συνόδευσαν. Στο μυαλό μου έρχονται τα πρόσωπα που με στήριξαν και με καθοδήγησαν για να είμαι τώρα εδώ και να γράφω αυτές τις γραμμές.

Ιδιαίτερες ευχαριστίες οφείλω στον επιβλέποντα καθηγητή μου κύριο Χρίστο Σχίζα, για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε όταν μου ανάθεσε την εκπόνηση αυτής της Διπλωματικής Εργασίας. Οι πολύτιμες συμβουλές του, οι κατευθυντήριες οδηγίες του και το ενδιαφέρον του αποτέλεσαν κινητήρια δύναμη η οποία με βοήθησε ώστε να ολοκληρώσω το έργο αυτό.

Επιπρόσθετα, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Δρ. Θεόδωρο Κυπριανού, διευθυντή της Μονάδας Εντατικής Θεραπείας του Γενικού Νοσοκομείου Λευκωσίας για την άψογη συνεργασία και τη μεγάλη προθυμία του για βοήθεια παρόλο το φόρτο εργασίας και το σοβαρό έργο που επιτελεί.

Τελειώνοντας, οφείλω ένα μεγάλο ευχαριστώ στα οικεία μου πρόσωπα, και ιδιαίτερα στην οικογένεια μου, η οποία είναι πάντα δίπλα μου σαν βράχος στηρίζοντας με σε οποιοδήποτε βήμα της ζωής μου.

Περίληψη

Η εποχή που διανύουμε χαρακτηρίζεται από μια μεγάλη πρόοδο στις τεχνολογικές εφαρμογές και ανακαλύψεις. Η τεχνολογία ριζώνει πια σε κάθε πτυχή της ανθρωπινής καθημερινότητας. Δεν θα μπορούσε λοιπόν, να αποτελέσει εξαίρεση ο Τομέας της Υγείας και της Ιατρικής.

Η ραγδαία ανάπτυξη των τεχνολογιών της Πληροφορικής και της Επικοινωνιών φέρνουν την επανάσταση στο χώρο της Ιατρικής και γενικότερα της Υγείας προσφέροντας απεριόριστες εφαρμογές. Οι εφαρμογές αυτές αποτελούν το σημείο συνάντησης του τομέα των Τεχνολογικών επιτευγμάτων και της Ιατρικής, επιτυγχάνοντας τη γέννηση καινούργιων κλάδων όπως η Ηλεκτρονική Μάθηση στην Ιατρική και η Ηλεκτρονική Υγεία.

Η διπλωματική μου εργασία έχει ως στόχο τη δημιουργία μιας εφαρμογής που εντάσσει τον τομέα της Ηλεκτρονικής Μάθησης στην Ιατρική. Συγκεκριμένα το θέμα της είναι η Αυτόματη Δημιουργία Εικονικών Ασθενών από Πραγματικές Κλινικές Περιπτώσεις με στόχο την Ανάπτυξη Ιατρικού Εκπαιδευτικού Εργαλείου.

Κατά τη διάρκεια της εκπόνησης της μελετήθηκαν έννοιες όπως η Ηλεκτρονική Υγεία, ο Ηλεκτρονικός Φάκελος Ασθενή και τα παιχνίδια Σοβαρού Σκοπού.

Η εργασία επεξεργάζεται, με απόλυτη εχεμύθεια, τα ιατρικά δεδομένα πραγματικών ασθενών της Μονάδας Εντατικής Θεραπείας του Γενικού Νοσοκομείου Λευκωσίας. Καταλήγει στην δημιουργία ενός εικονικού περιβάλλοντος, φιλικού προς το χρήστη, για την αξιολόγηση των ιατρικών γνώσεων προπτυχιακών φοιτητών Ιατρικής, ιατρικού και νοσηλευτικού προσωπικού.

Περιεχόμενα

Κεφάλαιο 1	Εισαγωγή	1
1.1	Σκοπός Διπλωματικής Εργασίας.....	2
1.2	Θεωρητικό Υπόβαθρο.....	3
Κεφάλαιο 2	Ηλεκτρονική Υγεία και Ηλεκτρονικός Ιατρικός Φάκελος Ασθενή	4
2.1	Ηλεκτρονική Υγεία	5
2.1.1	Η επανάσταση στο χώρο της Υγείας	5
2.1.2	Ιστορική Αναδρομή	5
2.1.3	Μορφές και Εφαρμογές της Ηλεκτρονικής Υγείας	6
2.1.4	Πλεονεκτήματα από την εφαρμογή της Ηλεκτρονικής Υγείας	6
2.2	Ηλεκτρονικός Φάκελος Ασθενή	7
2.2.1	Τι ονομάζουμε Ηλεκτρονικό Φάκελο Ασθενή – Η.Φ.Α	7
2.2.2	Δεδομένα που καταγράφονται στον Η.Φ.Α	8
2.2.3	Πλεονεκτήματα του Η.Φ.Α.....	8
2.2.4	Κίνδυνοι - Μειονεκτήματα του Η.Φ.Α.....	9
2.2.5	Προκλήσεις - εμπόδια για την ένταξη και την εφαρμογή του Η.Φ.Α	10
2.2.6	Απαιτήσεις για την δημιουργία του Η.Φ.Α	11
2.2.7	Νομοθετικές Δικλείδες	15
Κεφάλαιο 3	Παιχνίδια Σοβαρού Σκοπού – Serious Games	
	Όπου ο σχεδιασμός συναντά τη μάθηση	20
3.1	Τι είναι ένα παιχνίδι σοβαρού σκοπού?	21
3.2	Εμπλεκόμενοι στον τομέα των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού	22
3.3	Κατηγορίες χρηστών.....	22
3.4	Τι προσφέρει στους χρήστες του ένα παιχνίδι σοβαρού σκοπού - Πλεονεκτήματα.....	23
3.5	Αρνητικές Επιδράσεις – Μειονεκτήματα	25
3.6	Πεδίο Εφαρμογής	26
3.7	Μελλοντικές προοπτικές των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού	31

Κεφάλαιο 4	Ηλεκτρονική Μάθηση και mEducator	32
4.1	Ηλεκτρονική Μάθηση	33
4.1.1	Ορισμός	33
4.1.2	Ηλεκτρονική Μάθηση στην Υγείας	34
4.2	mEducator	35
4.2.1	Η ανάγκη για την δημιουργία του	35
4.2.2	Τι είναι το mEducator?	36
4.2.3	Το περιεχόμενο του	36
4.2.4	Οι βασικότεροι στόχοι του	37
4.2.5	Πλάνο Εργασίας	39
4.2.6	Οι συμμετέχοντες	40
4.2.7	Μελλοντικοί Στόχοι	43
Κεφάλαιο 5	Περιγραφή του Προβλήματος και Δεδομένα	44
5.1	Περιγραφή του Προβλήματος	45
5.1.1	Διασύνδεση Τεχνολογίας και Ιατρικής	45
5.1.2	Ορισμός του Προβλήματος	46
5.2	Δεδομένα	47
5.2.1	Μελέτη Δεδομένων	47
5.2.2	Ιατρικά Δεδομένα από το Γενικό Νοσοκομείο Λάρνακας	47
5.2.3	Ιατρικά Δεδομένα από το Γενικό Νοσοκομείο Λευκωσίας - Μονάδα Εντατικής Θεραπείας	48
Κεφάλαιο 6	Επεξεργασία Δεδομένων	54
6.1	Επιλογή Ιατρικών Δεδομένων	55
6.2	Απεικόνιση Δεδομένων	57
6.2.1	Η γλώσσα Extensible Markup Language (XML)	57
6.2.2	Αρχεία Ασθενών	58
Κεφάλαιο 7	Μεθοδολογία	60
7.1	Διαδικασία Επεξεργασίας των Αρχείων Ασθενών	61
7.1.1	Επεξεργασία Αρχείων Ασθενών	61
7.1.2	Επεξήγηση του Προγραμματιστικού Κώδικα	62
7.1.3	Αρχεία τύπου Comma Separated Values – CSV	63

7.2	Λογισμικά Προγράμματα για την δημιουργία Εικονικού Ασθενή.....	64
7.2.1	Visual Understanding Environment – VUE	64
7.2.2	Openlabyrinth	65
Κεφάλαιο 8	Συμπεράσματα.....	68
8.1	Συμπεράσματα και Συνεισφορά.....	69
8.2	Μελλοντική Επέκταση.....	70
Βιβλιογραφία		71
Παράρτημα Α.....		A-1
Παράρτημα Β.....		B-1
Παράρτημα Γ		Γ-1
Παράρτημα Δ		Δ-1

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Εισαγωγή

1.1 Σκοπός Διπλωματικής Εργασίας

1.2 Θεωρητικό Υπόβαθρο

1.1 Σκοπός Διπλωματικής Εργασίας

Το θέμα που πραγματεύεται η διπλωματική μου εργασία είναι η δημιουργία μιας εφαρμογής η οποία θα αποτελέσει ένα σύγχρονο Ιατρικό Εκπαιδευτικό Εργαλείο. Συστατικά στοιχεία της εφαρμογής αυτής είναι τόσο τα τεχνολογικά μέσα, που στις μέρες μας εξελίσσονται με γοργούς ρυθμούς, όσο και οι ιατρικές πληροφορίες και δεδομένα ασθενών από πραγματικά κλινικά σενάρια.

Τα πραγματικά κλινικά στοιχεία, τα οποία αποτελούν μέρος του Ιατρικού Φακέλου ενός ασθενή επεξεργάστηκαν με εμπιστευτικότητα, ασφάλεια και σεβασμό προς το Ιατρικό Απόρρητο και την Προστασία Προσωπικών δεδομένων. Αποτέλεσμα της επεξεργασίας και της μελέτης τους ήταν η αυτόματη δημιουργία Εικονικών Ασθενών, βάση της οποίας καθίσταται δυνατή η εκπαίδευση και η αξιολόγηση των γνώσεων των χρηστών της εφαρμογής.

Το εργαλείο αυτό λοιπόν, το οποίο αποτελεί αποτέλεσμα της συγχώνευσης των τομέων της Πληροφορικής, των Επικοινωνιών και της Ιατρικής στοχεύει στην εκπαίδευση προπτυχιακών και μεταπτυχιακών φοιτητών αλλά και στη Συνεχιζόμενη Ιατρική Επιμόρφωση των επαγγελματιών στο χώρο της Υγείας.

Οι διαφορετικές ομάδες χρηστών, έρχονται αντιμέτωπες με μια μορφή παιχνιδιού σοβαρού σκοπού - Serious Game, στην ουσία με ένα κλινικό σενάριο στο οποίο πρωταγωνιστεί ένας εικονικός ασθενής. Κατά την αλληλεπίδραση τους με το διαδραστικό περιβάλλον, παρουσιάζονται ιατρικά δεδομένα, τα οποία αντιπροσωπεύουν έναν ασθενή της Μονάδας Εντατικής Θεραπείας και τους ζητείται να τα μελετήσουν έτσι ώστε να μπορούν να δώσουν απαντήσεις σε ένα παιχνίδι γνώσεων. Οι ερωτήσεις που τίθενται σχετίζονται με τα δεδομένα που αναφέρονται στην κάθε περίπτωση και προσφέρουν στους εκπαιδευόμενους εναλλακτικές απαντήσεις. Ο εκπαιδευόμενος απαντώντας ορθά σε μια ερώτηση μπορεί να προχωρήσει στο επόμενο βήμα, σε αντίθετη περίπτωση, που απαντήσει λανθασμένα, παραπέμπεται σε σχετική πηγή την οποία αφού μελετήσει και στη συνέχεια απαντήσει ορθά στο ερώτημα να μπορεί να συνεχίσει το παιχνίδι.

Εκτελώντας τη διαδικασία αυτή για κλινικά σενάρια, που το κάθε ένα αναφέρεται σε διαφορετική ασθένεια, επιτυγχάνεται η αξιολόγηση των γνώσεων των σπουδαστών και των ιατρών, η αποτελεσματικότητα και η ακρίβεια των εκπαιδευτικών μεθόδων που χρησιμοποιούνται. Με τελικό αποτέλεσμα να επιτυγχάνεται η καλύτερη αποδοτικότητα και ο επαγγελματισμός στο χώρο της Υγείας.

1.2 Θεωρητικό Υπόβαθρο

Σημαντικό βήμα για την εκκίνηση της εργασίας αυτής και την ανάπτυξη του εκπαιδευτικού εργαλείου αποτέλεσε η μελέτη και η εμβάθυνση σε διάφορες έννοιες.

Με την καθοδήγηση του επιβλέποντα καθηγητή μου διερεύνησα πεδία μελέτης τα οποία σχετίζονται τόσο με τον Τεχνολογικό Τομέα όσο και με την Ιατρική Περίθαλψη.

Μελετώντας τον εξελισσόμενο τομέα της Ηλεκτρονικής Υγείας ήρθα σε επαφή με τις σύγχρονες ιατρικές εφαρμογές και έννοιες όπως ο Ηλεκτρονικός Ιατρικός Φάκελος Ασθενή.

Με την διερεύνηση του όρου αυτού κατανόησα το είδος των δεδομένων που καταγράφονται σε ένα Ηλεκτρονικό Φάκελο Ασθενή και τις νομοθετικές δικλίδες που διέπουν την εφαρμογή του στα Ευρωπαϊκά Ιατρικά Κέντρα.

Συνεχίζοντας, με γνώμονα ότι το εκπαιδευτικό εργαλείο που αναπτύσσεται αποτελεί μια μορφή παιχνιδιού σοβαρού σκοπού κρίθηκε αναγκαία η μελέτη του τομέα αυτού. Τα Παιχνίδια Σοβαρού σκοπού, στα οποία επιτυγχάνεται η συνάντηση του σχεδιασμού με την μάθηση, μελετήθηκαν εκτενώς και καταγράφηκαν πληροφορίες όπως οι κατηγορίες χρηστών, οι αρνητικές και οι θετικές επιδράσεις, το πεδίο εφαρμογής και οι μελλοντικές προοπτικές ανάπτυξης τους.

Τελειώνοντας, από την έρευνα μου δεν θα μπορούσε να απουσιάζει η Ηλεκτρονική μάθηση αφού η εφαρμογή που αναπτύσσεται ανήκει στον τομέα αυτό και εξυπηρετεί τους σκοπούς και τους στόχους του. Επιπρόσθετα, μελετήθηκε το Ευρωπαϊκό έργο mEducator για το οποίο καταγράφηκαν ανάμεσα στα άλλα ο ακριβής ορισμός, το περιεχόμενο και οι βασικότεροι στόχοι του.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Ηλεκτρονική Υγεία και Ηλεκτρονικός Ιατρικός Φάκελος Ασθενή

2.1 Ηλεκτρονική Υγεία

- 2.1.1 Η επανάσταση στο χώρο της Υγείας
- 2.1.2 Ιστορική Αναδρομή
- 2.1.3 Μορφές και Εφαρμογές της Ηλεκτρονικής Υγείας
- 2.1.4 Πλεονεκτήματα από την εφαρμογή της Ηλεκτρονικής Υγείας

2.2 Ηλεκτρονικός Φάκελος Ασθενή

- 2.2.1 Τι ονομάζουμε Ηλεκτρονικό Φάκελο Ασθενή – Η.Φ.Α
 - 2.2.2 Δεδομένα που καταγράφονται στον Η.Φ.Α
 - 2.2.3 Πλεονεκτήματα του Η.Φ.Α
 - 2.2.4 Κίνδυνοι - Μειονεκτήματα του Η.Φ.Α
 - 2.2.5 Προκλήσεις - εμπόδια για την ένταξη και την εφαρμογή του Η.Φ.Α
 - 2.2.6 Απαιτήσεις για την δημιουργία του Η.Φ.Α
 - 2.2.7 Νομοθετικές Δικλίδες
-

2.1 Ηλεκτρονική Υγεία

2.1.1 Η επανάσταση στο χώρο της Υγείας

Στις μέρες μας, τις μέρες της ραγδαίας τεχνολογικής εξέλιξης, παρατηρείται τεράστια πρόοδος τόσο στο χώρο της Πληροφορίας όσο και στο χώρο της Επικοινωνίας η οποία έχει εισχωρήσει στα θεμέλια πολλών από τους τομείς της καθημερινής ζωής.

Ένας από αυτούς είναι και ο τομέας της Υγείας, στον οποίο η τεχνολογία υπό τις διάφορες μορφές της και τις εφαρμογές της, βελτιώνει την ποιότητα των υπηρεσιών υγείας που προσφέρονται και διευκολύνει την διεκπεραίωση σημαντικών εργασιών.

Μέσω των εργαλείων που βασίζονται στις τεχνολογίες των πληροφοριών και των επικοινωνιών, γίνεται εφικτή η καλύτερη πρόληψη, η ταχύτερη διάγνωση και θεραπεία, η στενή παρακολούθηση και διαχείριση της υγείας αλλά και του τρόπου ζωής του ασθενή.

Κυριότερο στόχο αποτελεί η πρόσβαση σε πληροφορίες της υγείας οι οποίες είναι ικανές να σώσουν ζωές. Όλα αυτά μπορούν να τοποθετηθούν κάτω από την ίδια στέγη, και να αποτελέσουν τα κυριότερα χαρακτηριστικά του τομέα της “Ηλεκτρονικής Υγείας”.**[10]**

Συγκεκριμένα, ο όρος Ηλεκτρονική Υγεία μπορεί να περιγραφεί ως η εφαρμογή των τεχνολογιών πληροφορικής και των επικοινωνιών σε όλες τις δραστηριότητες που εκτελούνται και επιδρούν στον ευρύ τομέα της Υγείας.

Επιπρόσθετα, ο τομέας αυτός περιλαμβάνει την συνεργασία, την ανταλλαγή πληροφοριών και δεδομένων και την επικοινωνία μεταξύ των εμπλεκόμενων στο τομέα της υγείας όπως ασθενών, ιατρών, παροχών υπηρεσιών Υγείας και νοσοκομείων. Επίσης περιλαμβάνει δίκτυα πληροφοριών υγείας, ηλεκτρονικά μητρώα υγείας, συστήματα για την παρακολούθηση και την υποστήριξη ασθενών και υπηρεσίες τηλεϊατρικής. **[6]**

2.1.2 Ιστορική Αναδρομή

Ο όρος της Ηλεκτρονικής Υγείας πρωτοεμφανίζεται κατά τη δεκαετία του '60, όπου οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές χρησιμοποιούνται στον τομέα της εφαρμοσμένης μηχανικής στη βιοιατρική. Μια δεκαετία αργότερα, με τη χρήση των κεντρικών υπολογιστών αλλά και των μικρο-υπολογιστών, υπολογιστικές εφαρμογές εμφανίζονται τόσο στα νοσοκομεία όσο και στα ιατρικά εργαστήρια υποστηρίζοντας την ιατρική έρευνα και την τήρηση ιατρικών αρχείων.**[6]**

Κατά την δεκαετία του '80 το πεδίο των υπολογιστικών εφαρμογών που προαναφέρθηκαν, διευρύνεται μέσω της εμφάνισης και της εφαρμογής των δικτύων. Συνεχίζοντας, κατά την δεκαετία του '90 παρατηρείται ακάθεκτη ανάπτυξη και εξέλιξη των διοικητικών και κλινικών εφαρμογών που εφαρμόζονται στα νοσοκομεία και τα ιατρικά κέντρα. Επιπρόσθετα, με την ένταξη του διαδικτύου στις υπηρεσίες της Υγείας προωθείται η επικοινωνία μεταξύ των ιατρικών κέντρων και των εμπλεκόμενων της Υγείας, με αποτέλεσμα να επιτυγχάνεται η

διάδοση της ιατρικής γνώσης αλλά και ιατρικών δεδομένων. Τέλος, σήμερα, μετά το 2000 χρησιμοποιείται πλέον επίσημα ο όρος Ηλεκτρονική Υγεία - eHealth.[6]

2.1.3 Μορφές και Εφαρμογές της Ηλεκτρονικής Υγείας

Από την σύγκλιση της Ιατρικής και των τεχνολογιών της Πληροφορικής προκύπτουν οι μορφές της ηλεκτρονικής υγείας οι οποίες είναι: ο Ηλεκτρονικός φάκελος ασθενή (Η.Φ.Α), η τηλεϊατρική, η ιατρική πληροφορική ασθενών, η κινητή υγεία, η ιατρική έρευνα με Grids, και τα πληροφορικά συστήματα ιατρικής φροντίδας. [7]

2.1.4 Πλεονεκτήματα από την εφαρμογή της Ηλεκτρονικής Υγείας

Η Ηλεκτρονική Υγεία μέσω της ενσωμάτωσης της σε εφαρμογές της Υγείας προσφέρει σημαντικά πλεονεκτήματα και οφέλη σε όλη την κοινωνία. Αρχικά, δίνει τη δυνατότητα για βελτίωση τόσο της πρόσβασης όσο και της παροχής υπηρεσιών υγείας σε όλους τους πολίτες. Ακόμα, μέσω των προηγμένων τεχνολογικών εφαρμογών βελτιώνεται η ποιότητα των υπηρεσιών υγείας και της υγειονομικής περίθαλψης που προσφέρεται στα νοσηλευτήρια μιας χώρας. Τέλος, συμβάλλει στην ανάπτυξη συστημάτων υγείας τα οποία επικεντρώνονται στον πολίτη και έχουν πρωταρχικό μέλημα τους την ποιοτική περίθαλψη και την αποθεραπεία των ασθενών. [6]

Με γνώμονα της υψίστης σημασίας θετικές επιδράσεις αλλά και την ταχύρυθμη εξέλιξη της τεχνολογίας, η Ευρωπαϊκή Ένωση επιδιώκει την εισαγωγή και την επικράτηση της Ηλεκτρονικής Υγείας και των εφαρμογών της σε όλα τα κράτη μέλη της. Για την δημιουργία λοιπόν, ενός «Ευρωπαϊκού Χώρου Ηλεκτρονικής Υγείας» η Ε.Ε έχει θέσει κοινούς στόχους όσον αφορά τα Ευρωπαϊκά συστήματα Υγείας που εφαρμόζονται σε κάθε κράτος - μέλος της. [10]

Με βάση το κοινό Ευρωπαϊκό κοινωνικό πρότυπο τα συστήματα Υγείας θα πρέπει να χαρακτηρίζονται από καθολικότητα, παρέχοντας ιατρικές υπηρεσίες σε όλους τους Ευρωπαίους πολίτες ανεξαιρέτως. Επιπρόσθετα, θα πρέπει να προσφέρει υψηλής ποιότητας ιατρικές υπηρεσίες σε οποιοδήποτε απομακρυσμένο σημείο της χώρας. Ακόμα, θα πρέπει το εκάστοτε σύστημα υγείας να αποτελεί δίκαιο σύστημα το οποίο θα καλύπτει τις ανάγκες των πολιτών χωρίς να γίνονται διακρίσεις. Τέλος, το κάθε σύστημα υγείας οφείλει να χαρακτηρίζεται από κανόνες αλληλεγγύης όπου οι φόροι, οι αμοιβές και η οικονομική πολιτική σε σχέση με την Υγεία να ανταποκρίνονται στις οικονομικές δυνατότητες του κάθε Ευρωπαίου πολίτη.

2.2 Ηλεκτρονικός Φάκελος Ασθενή

2.2.1 Τι ονομάζουμε Ηλεκτρονικό Φάκελο Ασθενή – Η.Φ.Α

Μια από τις βασικότερες εφαρμογές της Ηλεκτρονικής Υγείας αλλά και η καινοτομία που παρουσιάζεται στις μέρες μας, στο τομέα της Ιατρικής και της Υγείας, είναι ο Ηλεκτρονικός Φάκελος Ασθενή (Η.Φ.Α).

Ηλεκτρονικό φάκελο ασθενή(Η.Φ.Α) ή αλλιώς Ηλεκτρονικό Ιατρικό φάκελο ονομάζουμε την συστηματική συλλογή ηλεκτρονικών πληροφοριών που αφορούν την υγεία ενός ατόμου από την στιγμή της γέννησης του.

Ο κυριότερος στόχος της εφαρμογής και της χρήσης του Η.Φ.Α από τους εμπλεκόμενους στο χώρο της Υγείας, είναι η διασύνδεση των ιατρικών κέντρων Υγείας, των νοσοκομείων, των ασθενών, των ιατρών και των ινστιτούτων που προσφέρουν συγκεκριμένες υπηρεσίες, μεταξύ τους στα σύνορα μιας χώρας αλλά και διεθνώς. [7]

Επιτρέπεται έτσι επικοινωνία μεταξύ νοσοκομείου, ιατρού, επαγγελματιών Υγείας, ασφαλιστικού φορέα, εργαστηρίου, φαρμακείου, αρχείων και νοσοκομειακών τμημάτων. Υποστηρίζεται με αυτό τον τρόπο τόσο η ποιοτική και αποτελεσματική παροχή υπηρεσιών Υγείας στο στάδιο της πρόληψης, της φροντίδας και της αποκατάστασης, όσο και η εκπαίδευση και η έρευνα στον Ιατρικό τομέα.[4]

Ο Η.Φ.Α αποτελεί εξελιγμένη μορφή του παραδοσιακού ιατρικού φακέλου ασθενή στον οποίο καταγράφονται τα ιατρικά δεδομένα και τα προσωπικά στοιχεία ενός ασθενή σε έντυπη μορφή. Ο ιατρικός φάκελος ασθενή αποτελεί την κυριότερη μονάδα αποθήκευσης του τομέα της Υγείας για τις ιατρικές πληροφορίες, τις ιατρικές εξετάσεις, τα εργαστηριακά αποτελέσματα και τα προσωπικά στοιχεία, τα οποία χρειάζονται για την διάγνωση και τη θεραπεία ενός ασθενή.

Οι υπεύθυνοι ιατροί ανατρέχουν στον ιατρικό φάκελο ενός συγκεκριμένου ασθενή με σκοπό την άντληση πολύτιμων πληροφοριών και στοιχείων που αφορούν τη γενική κατάσταση της υγείας του αλλά και το ιατρικό του ιστορικό, τα οποία θα χρησιμοποιήσουν για την σωστή διάγνωση και αποθεραπεία του ασθενή. Κατά αυτόν τον τρόπο, η διαδικασία που ακολουθούν για την παροχή των υπηρεσιών υγείας διευκολύνεται σε μεγάλο βαθμό, δίνοντας τους τη ευκαιρία για γρήγορη και στοχευμένη δράση. Καθίσταται έτσι κοινά αποδεκτό ότι ο ιατρικός φάκελος ασθενή αποτελεί απαραίτητο εργαλείο στα χέρια των ιατρών το οποίο τους διευκολύνει στην αποθεραπεία ενός ασθενή.

Συνοψίζοντας, ένα σύστημα Η.Φ.Α υποστηρίζει τη συλλογή, την αποθήκευση, την ανάκτηση, την επεξεργασία και την διακίνηση δεδομένων που σχετίζονται με την υγεία του ασθενή από την αρχή της ζωής του. Επίσης, τη φροντίδα υγείας του στο πέρασμα του χρόνου συμπεριλαμβανομένων των κλινικών, διοικητικών και οικονομικών δεδομένων. [2]

2.2.2 Δεδομένα που καταγράφονται στον Η.Φ.Α

Ο Η.Φ.Α περιλαμβάνει όλα τα δεδομένα σχετικά με ιατρικές πράξεις όπως ιατρικές εξετάσεις, χειρουργικές επεμβάσεις και γενικά πλήρη στοιχεία και δεδομένα που αφορούν ένα συγκεκριμένο ασθενή. Η δομή του ορίζεται από:

- τα **δημογραφικά στοιχεία του ασθενή** τα οποία αποτελούν πληροφορίες οι οποίες δεν έχουν ιατρική σημασία, τα προσωπικά του στοιχεία, όπως όνομα, ηλικία, βάρος, ύψος και ομάδα αίματος.
- το **ιατρικό ιστορικό**, συγκεκριμένα το χειρουργικό ιστορικό, το μαιευτικό ιστορικό, τα φάρμακα που παίρνει ο ασθενής και τις αλλεργίες που τυχόν έχει.
- το **οικογενειακό και κοινωνικό ιστορικό του ασθενή**, οι συνήθειες του, η κατάσταση ανοσοποίησης, το διάγραμμα σωματικής και ψυχοκινητικής ανάπτυξης.
- τις **εργαστηριακές εξετάσεις, ακτινογραφίες, ιατρικά έντυπα** και αποτελέσματα από ιατρικές συσκευές όπως για παράδειγμα αποτελέσματα καρδιογραφήματος.

Λαμβάνοντας υπόψη, ότι ο Η.Φ.Α περιλαμβάνει αρκετά από τα πιο ευαίσθητα προσωπικά δεδομένα ενός ασθενή, αποτελεί ιδιοκτησία του και είναι ο μόνος ο οποίος μπορεί να έχει πρόσβαση και δικαίωμα στην επεξεργασία και τροποποίηση των στοιχείων αυτών. Τα στοιχεία καταγράφονται και αποθηκεύονται με εχεμύθεια, είναι απόρρητα, επεξεργάζονται προσεκτικά και διατηρούνται με ασφάλεια. [2]

2.2.3 Πλεονεκτήματα του Η.Φ.Α

Ο ηλεκτρονικός φάκελος ασθενή τείνει πλέον να αντικαταστήσει τον παραδοσιακό ιατρικό φάκελο ασθενή και συναντάται στο σύστημα υγείας κάθε ανεπτυγμένης χώρας, καλύπτοντας έτσι τις αδυναμίες και τις ελλείψεις του παραδοσιακού φακέλου.

Τα πλεονεκτήματα που προκύπτουν από την ένταξη και τη χρήση του Η.Φ.Α στα συστήματα υγείας είναι:

[3]

- Ως έννοια ο Η.Φ.Α βασίζεται στην συστηματική καταγραφή και επεξεργασία των ιατρικών δεδομένων των ασθενών, είναι εύλογο λοιπόν να υπερτερεί σε θέματα συγκέντρωσης, δομημένης καταγραφής και ευκολότερης ανάκτησης των ζητούμενων δεδομένων, σε σχέση με τον ιατρικό φάκελο ασθενή που χρησιμοποιείται τη δεδομένη χρονική στιγμή.
- Με την ενσωμάτωση του Η.Φ.Α στα Ιατρικά Κέντρα και νοσηλευτήρια μπορεί να επιτευχθεί η ασφάλεια των προσωπικών δεδομένων που αφορούν την υγεία του ασθενή.

Με την εξουσιοδοτημένη πρόσβαση και την έγκυρη ενημέρωση των καταγεγραμμένων πληροφοριών οι εμπλεκόμενοι του χώρου της Υγείας, δηλαδή το ιατρικό και το παραϊατρικό προσωπικό, εγγυώνται την ασφαλή επεξεργασία και διαμόρφωση των ιατρικών δεδομένων κάθε ασθενή.

- Επιπρόσθετα, ο Η.Φ.Α μπορεί να αντιμετωπίσει την πρόκληση που συναντάται κατά την χρήση του παραδοσιακού φακέλου, η οποία αφορά την απώλεια ιατρικών στοιχείων. Η καθημερινή καταγραφή αντιγράφων (back-up) αλλά και η συστηματική καταγραφή του μεγάλου όγκου πληροφοριών αποτρέπουν την απώλεια ενός ολόκληρου αρχείου όπως συμβαίνει στη περίπτωση του έντυπου φακέλου.
- Ο Η.Φ.Α μπορεί να βελτιώσει την καταγραφή των ιατρικών πληροφοριών και δεδομένων αφού παρέχει τη δυνατότητα για ολοκληρωμένες καταχωρήσεις, χρήση συγκεκριμένων προτύπων, πλήρη καταγραφή και δημιουργία ευανάγνωστων και προσιτών σημειώσεων από τους εξουσιοδοτημένους χρήστες.
- Βελτιώνοντας τις δυνατότητες του ιατρικού φακέλου ασθενή, ο οποίος βασίζεται στο χαρτί, ο Η.Φ.Α δίνει τη δυνατότητα για παροχή ποιοτικής φροντίδας.
- Τα καταγεγραμμένα ιατρικά δεδομένα στον ηλεκτρονικό φάκελο ενός ασθενή, μετά από την συγκατάθεση του, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για σκοπούς εκπαίδευσης και έρευνας στον ιατρικό τομέα.
- Οι εξουσιοδοτημένοι χρήστες του Η.Φ.Α αλλά και ολόκληρου του συστήματος ηλεκτρονικών φακέλων, μπορούν να διαχειρίζονται άμεσα αλλά και κατά την ίδια χρονική στιγμή, τα ιατρικά στοιχεία εισάγοντας δεδομένα στο σημείο παροχής φροντίδας, καταγράφοντας τα ζωτικά σημεία του ασθενή, τις εργαστηριακές μετρήσεις, τις πιθανές διαγνώσεις αλλά και τα νέα ιατρικά δεδομένα που προκύπτουν μετά από την περίθαλψη του. Επιτυγχάνεται έτσι, η αναβάθμιση της ποιότητας των καταγεγραμμένων πληροφοριών του Η.Φ.Α.
- Καταλήγοντας, η εξέλιξη στο τομέα της Πληροφορικής και η ένταξη της στο τομέα της Ιατρικής, δεν μπορεί να αφήσει ανεπηρέαστους τους νέους επαγγελματίες του χώρου της Υγείας οι οποίοι τείνουν να είναι πιο άνετοι και να έχουν ευχέρεια με τους υπολογιστές. Δημιουργείται με αυτό τον τρόπο ένα θετικό κλίμα όσον αφορά την ένταξη και την εγκατάσταση συστημάτων υγείας βασισμένων σε ηλεκτρονικά ιατρικά αρχεία.

2.2.4 Κίνδυνοι - Μειονεκτήματα του Η.Φ.Α

Όπως κάθε νόμισμα έχει δύο όψεις έτσι και ο ηλεκτρονικός φάκελος μπορεί να επιφέρει κινδύνους κατά την εφαρμογή και τη χρήση του, οι οποίοι αναφέρονται πιο κάτω. [3]

- Είναι δυνατόν να επιχειρούνται εξωτερικές παρεμβάσεις στα δεδομένα του Η.Φ.Α με σκοπό την ανάγνωση, την κλοπή ή την παραποίηση τους.
- Ακόμα λόγω των συστημάτων ηλεκτρονικού φακέλου αλλά και της ανταλλαγής ιατρικών στοιχείων μεταξύ νοσηλευτικών κέντρων μπορεί να υπάρξει διαρροή απόρρητων στοιχείων.
- Τέλος, με την καταγραφή όλων των δεδομένων, από τις ιατρικές πράξεις, σε ηλεκτρονική μορφή χάνεται η διαπροσωπική σχέση με τον ασθενή αφού ο ίδιος δεν διαθέτει τα αποτελέσματα των εργαστηριακών του εξετάσεων σε έντυπη μορφή όπως συνέβαινε παλαιότερα.

2.2.5 Προκλήσεις - εμπόδια για την ένταξη και την εφαρμογή του Η.Φ.Α

Παραμερίζοντας τα μειονεκτήματα του Η.Φ.Α , που αναφέρθηκαν στην προηγούμενη υποενότητα, παρατηρείται αυξημένη ανάγκη και ενδιαφέρον για την ένταξη και την εφαρμογή του στα συστήματα υγείας. [3]

Η εισαγωγή του Η.Φ.Α στα συστήματα υγείας δεν αποτελεί εύκολη διαδικασία αφού χρειάζεται αρκετός χρόνος αλλά και κόπος για να καταγραφούν τα προσωπικά δεδομένα όλων των ασθενών σε ηλεκτρονική μορφή. Ο μεγάλος όγκος των ιατρικών δεδομένων που διαχειρίζονται οι εμπλεκόμενοι του χώρου της Υγείας θα πρέπει να μεταφερθεί από το χαρτί στο σύστημα ηλεκτρονικού φακέλου του εκάστοτε νοσοκομείου. Παρέχεται έτσι, η δυνατότητα στους ιατρούς για άμεση πρόσβαση και διαχείριση χρήσιμων πληροφοριών με αποτέλεσμα την διευκόλυνση της καθημερινής τους πράξης.

Κατά την προσπάθεια όμως, για την εφαρμογή του Η.Φ.Α παρουσιάζονται εμπόδια και προκλήσεις τόσο από τους επαγγελματίες του χώρου της Υγείας όσο και από τους ασθενείς. Αρχικά, πολλοί ιατροί δεν μπορούν να αποδεχθούν την εισαγωγή του, προφανισζόμενοι τόσο τεχνικές δυσκολίες και δυσλειτουργίες, όσο και έλλειψη χρόνου για εκμάθηση της χρήσης του. Συγκεκριμένα, αρκετοί από τους ιατρούς που είναι σε μεγαλύτερη ηλικία δεν έχουν εμπιστοσύνη στον Η.Φ.Α ως εργαλείο που θα τους εξυπηρετεί πλήρως και θα καλύπτει τις ιατρικές τους πράξεις. Η επικράτηση του ιατρικού φακέλου έντυπης μορφής, και η προσπάθεια για τη μεταφορά και την αντικατάσταση του από τον Η.Φ.Α βρίσκει τους επαγγελματίες ιατρούς απροετοίμαστους και ανέτοιμους. Επιπρόσθετα, τίθεται σε υψηλή προτεραιότητα το οικονομικό ζήτημα, οι επαγγελματίες του χώρου θορυβούνται για το υψηλό κόστος που απαιτεί η ανάπτυξη και η εφαρμογή του Η.Φ.Α. Ακόμα, εντοπίζεται δυσκολία όσον αφορά την τυποποίηση και την επεξεργασία των πληροφοριών που θα περιλαμβάνει ένας ηλεκτρονικός φάκελος λόγω των πολλών ειδικοτήτων στο περίπλοκο περιβάλλον του τομέα της Υγείας.

Παράλληλα, δυσπιστία για την ένταξη του Η.Φ.Α παρουσιάζεται και από τους ίδιους τους ασθενείς, οι οποίοι προβληματίζονται για την ασφάλεια και την εμπιστευτικότητα που θα εφαρμόζεται στα προσωπικά τους δεδομένα. Οι ασθενείς χρησιμοποιώντας τον έντυπο ιατρικό φάκελο είχαν άμεση επαφή με τον υπεύθυνο ιατρό τους, έβλεπαν και επεξεργάζονταν και οι ίδιοι

τις ιατρικές τους εξετάσεις. Με την εισαγωγή του Η.Φ.Α χάνεται η επικοινωνία αυτή καθιστώντας τους δύσπιστους όσον αφορά την ασφάλεια των δεδομένων τους.

Στοιχεία για τα εμπόδια στη χρήση και στην εφαρμογή συστημάτων ηλεκτρονικού φακέλου στο χώρο της Υγείας πάρθηκαν από έρευνα του Medical Records Institute, η οποία διεξάχθηκε από τις 7 Απριλίου μέχρι τις 18 Μαΐου του 2005. Αξίζει να σημειωθεί ότι οι συμμετέχοντες ήταν 280 εργαζόμενοι σε χώρους Υγείας, από τους οποίους το 2.9% ήταν νοσηλευτές. Ο πίνακας 2.1 παρουσιάζει τα αποτελέσματα συγκριτικά με τα αποτελέσματα προηγούμενων ετών.

Παρατηρώντας τον πίνακα συμπεραίνεται ότι βασικό εμπόδιο αποτελεί η έλλειψη οικονομικών πόρων και η αδυναμία εφαρμογής οικονομικών λύσεων πληροφορικών συστημάτων. [4]

Πίνακας 2.1

Αποτελέσματα της έρευνας για τα εμπόδια όσον αφορά την εφαρμογή του Η.Φ.Α

Εμπόδια για τη χρήση του Ηλεκτρονικού Φακέλου	2002	2003	2004	2005
Έλλειψη χρηματοδότησης ή πόρων	58.5%	64.2%	55.5%	56.8%
Αδυναμία εφαρμογής οικονομικών συστημάτων ηλεκτρονικού φακέλου ή εφαρμογών	31.7%	32.3%	36.0%	39.9%
Αδυναμία προμήθειας εφαρμογών ηλεκτρονικού φακέλου από μία μόνο εταιρεία	28.7%	30.2%	34.1%	39.4%
Αδυναμία δημιουργίας σχεδίου μεταφοράς του χειρόγραφου αρχείου σε ηλεκτρονική μορφή	31.2%	29.2%	27.6%	34.3%
Αδυναμία υποστήριξης της εφαρμογής από τους ιατρούς	35.4%	37.2%	35.4%	32.9%
Δυσκολία στην αξιολόγηση των λύσεων ηλεκτρονικού φακέλου ή των συστατικών του	24.9%	17.2%	23.1%	28.2%
Αδυναμία εύρεσης συστημάτων ηλεκτρονικού φακέλου που να εξυπηρετούν τις ανάγκες και να συμβαδίζουν με το τεχνολογικό επίπεδο του χώρου υγείας	22.9%	27.3%	27.3%	27.2%
Δυσκολία στη δημιουργία ικανοποιητικής εφαρμογής	20.1%	21.9%	24.7%	24.9%
Ανεπαρκή ή μη ικανοποιητικά πρότυπα ή κωδικοποίηση	25.2%	22.9%	27.3%	n/a

Έλλειψη δομημένων ιατρικών ορολογιών	12.4%	18.1%	16.9%	n/a
Άλλα	7.8%	8.0%	11.0%	10.3%
Σύνολο	477	576	308	213
Όρια στατιστικού λάθους	+/- 4.6%	+/-4.2%	+/-5.6%	+/-6.6%

2.2.6 Απαιτήσεις για την δημιουργία του Η.Φ.Α

Η εξέλιξη στις τεχνολογίες της πληροφορικής αλλά και των επικοινωνιών παρασύρουν και επηρεάζουν και τον τομέα της Υγείας, όπου με την ένταξη και την εφαρμογή του συστήματος Η.Φ.Α, προωθείται η καταγραφή των ιατρικών δεδομένων σε ψηφιακή μορφή.

Με βάση τις αρχές της Ανάλυσης και της Σχεδίασης Συστημάτων, για την επιτυχημένη ανάπτυξη και δημιουργία ενός έργου λογισμικού απαιτείται η λεπτομερής ανάλυση και ο ορισμός των απαιτήσεων που έχουν οι χρήστες του. Έτσι και για την επιτυχημένη δημιουργία του Η.Φ.Α ζωτικής σημασίας κρίνεται η αρχική ανάλυση των απαιτήσεων από ένα σύστημα Η.Φ.Α. [4]

Ένα σύστημα Η.Φ.Α μπορεί να χρησιμοποιηθεί από πολλούς χρήστες οι οποίοι ανάλογα με την κατηγορία στην οποία ανήκουν έχουν διαφορετικές ανάγκες, εκτελούν διαφορετικές ενέργειες και κατ' επέκταση έχουν διαφορετικές απαιτήσεις. Οι κυριότεροι «παίκτες» ενός συστήματος Υγείας είναι: οι ασθενείς, οι επαγγελματίες υγείας, τα φαρμακεία, οι ερευνητές, οι ασφαλιστικές εταιρείες και οι δημόσιες αρχές. [4] Παρακάτω αναλύονται οι απαιτήσεις που έχουν οι κυριότερες ομάδες χρηστών, ανάλογα με τις πράξεις που διεκπεραιώνει η κάθε ομάδα στα δεδομένα υγείας που καταγράφονται σε ένα Η.Φ.Α.

➤ Ασθενείς

Οι ασθενείς μπορούν να θεωρηθούν ως οι κυριότεροι χρήστες ενός συστήματος Η.Φ.Α αφού ο ηλεκτρονικός φάκελος είναι δική τους ιδιοκτησία και περιλαμβάνει αρκετά από τα πιο ευαίσθητα προσωπικά τους στοιχεία και ιατρικά δεδομένα. Οι απαιτήσεις που εντοπίζονται από την οπτική γωνία των ασθενών είναι οι ακόλουθες: [4]

- Πρόσβαση στα προσωπικά δεδομένα υγείας: Οι ασθενείς επιθυμούν να έχουν πρόσβαση στον προσωπικό ηλεκτρονικό τους φάκελο οποιαδήποτε στιγμή κρίνεται απαραίτητο. Για την ευκολότερη κατανόηση των ιατρικών δεδομένων από τους ασθενείς θα ήταν καλό να γίνεται επεξεργασία των δεδομένων και να προσφέρεται ερμηνεία των ιατρικών όρων.
- Ασφάλεια: Σε ένα Η.Φ.Α, όπως προαναφέρθηκε, καταγράφονται προσωπικά αλλά και ιατρικά δεδομένα, έτσι οι ασθενείς επιθυμούν να εφαρμόζονται λειτουργίες ασφαλείας σε αυτά. Κάθε ασθενής θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να εκδίδει ή να ανακαλεί

δικαιώματα πρόσβασης για συγκεκριμένα τμήματα του ηλεκτρονικού του φακέλου σε συγκεκριμένα άτομα. Ωστόσο σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης θα πρέπει να δίνεται το δικαίωμα στους υπεύθυνους ιατρούς για πλήρη πρόσβαση στα ιατρικά δεδομένα με σκοπό να σωθεί η ζωή του ασθενή.

- Δυνατότητα για αλλαγή της θεραπείας ή του θεράποντος ιατρού: Ο εκάστοτε ασθενής επιθυμεί να επισκέπτεται τον ιατρό της δικής του επιλογής, καθώς επίσης να κοινοποιεί τα ιατρικά του στοιχεία και ιατρικά ευρήματα από ιατρικές εξετάσεις και προηγούμενες ασθένειες σε όλους τους ιατρούς που εμπλέκονται στην παρακολούθηση της υγείας του.
- Ασφαλής επικοινωνία ιατρού – ασθενή: Υπάρχει περίπτωση κάποιος ασθενής να επιθυμεί διάγνωση από κάποιο άλλο ιατρό παίρνοντας έτσι μια δεύτερη ιατρική γνώμη. Για να επιτευχθεί αυτό, θα πρέπει να υπάρχει στο σύστημα Η.Φ.Α ασφαλής μεταφορά των ιατρικών δεδομένων, εξασφαλίζοντας έτσι την άμεση επικοινωνία ειδικού ιατρού και ασθενή.
- Ενημέρωση για το κόστος των ιατρικών υπηρεσιών: Σημαντική λειτουργία ενός Η.Φ.Α είναι η καταγραφή αλλά και η ενημέρωση των ασθενών για το κόστος των ιατρικών υπηρεσιών που λαμβάνουν.
- Κλείνοντας, απαραίτητη προϋπόθεση που πρέπει να καλύπτει ο Η.Φ.Α είναι η δημιουργία εφεδρικών αντιγράφων (backup) με σκοπό τη διασφάλιση των ιατρικών δεδομένων σε περίπτωση προβλήματος του συστήματος Η.Φ.Α.

☛ Επαγγελματίες Υγείας

Σημαντικούς χρήστες του Η.Φ.Α αποτελούν και οι ειδικοί ιατροί οι οποίοι επεξεργάζονται τα ιατρικά δεδομένα ενός ασθενή. Από τη δική τους σκοπιά λοιπόν εντοπίζονται οι παρακάτω απαιτήσεις: [4]

- Πρόσβαση σε ηλεκτρονικούς φακέλους ασθενών: Πρωταρχικός στόχος των ιατρών είναι η χορήγηση της κατάλληλης θεραπείας στον εκάστοτε ασθενή με σκοπό την αποθεραπεία του. Για να επιτευχθεί αυτό ο ιατρός θα πρέπει να έχει άμεση πρόσβαση στα προσωπικά στοιχεία και τα ιατρικά δεδομένα του ασθενή. Επιπρόσθετα, δυνατότητες όπως η ταξινόμηση των ιατρικών πράξεων με χρονολογική σειρά και η χρήση κριτηρίων αναζήτησης και φίλτρων θα διευκολύνει τους ιατρούς στην εκτέλεση της ιατρικής διαδικασίας. Τέλος, ο ιατρός θα πρέπει να μπορεί να προσθέτει, να αλλάζει και γενικά να επεξεργάζεται τα δεδομένα υγείας του ασθενή.
- Πρόσβαση στον Η.Φ.Α σε επείγουσες περιπτώσεις: Όπως έχει ήδη αναφερθεί, ο Η.Φ.Α είναι ιδιοκτησία του ασθενή αυτός και μόνον αυτός μπορεί να έχει πλήρη πρόσβαση στα στοιχεία του, εφαρμόζοντας περιορισμούς προς τους δευτερεύοντες χρήστες. Σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης, όπου ο ασθενής δεν είναι σε θέση να δώσει τη συγκατάθεση του για πρόσβαση στα ιατρικά και προσωπικά του στοιχεία, θα πρέπει να

δίνεται άδεια στον υπεύθυνο ιατρό για μελέτη όλου του ιατρικού αρχείου του ασθενή. Θα μπορεί με αυτό τον τρόπο να εκτελέσει το καθήκον του και να σώσει τη ζωή που κινδυνεύει.

- Αναφορές Υγείας Ασθενή: Οι ιατροί θα ήθελαν μέσω των δεδομένων που καταγράφονται στον ηλεκτρονικό φάκελο ασθενή να μπορούν να δημιουργούν με αυτόματο τρόπο ιατρικές αναφορές, στις οποίες θα περιλαμβάνεται περιγραφή της πορείας υγείας του ασθενούς τη συγκεκριμένη χρονική περίοδο.

➤ Ερευνητές

Επιπρόσθετα, ο Η.Φ.Α μπορεί να χρησιμοποιηθεί για σκοπούς έρευνας και εκπαίδευσης στα πλαίσια της Συνεχιζόμενης Ιατρικής Εκπαίδευσης. Έτσι, οι ερευνητικές ομάδες αλλά και οι ερευνητές έχουν τις παρακάτω απαιτήσεις με κίνητρο την επίτευξη των σκοπών και των στόχων τους: [4]

- Πρόσβαση σε ανώνυμα δεδομένα: Οι ερευνητικές ομάδες και οι ερευνητές που τις απαρτίζουν, με σκοπό την απόκτηση νέων γνώσεων που αφορούν παθολογικές ασθένειες χρειάζονται απεριόριστη πρόσβαση σε ανώνυμα δεδομένα ασθενών («ψευδοδεδομένα»).

➤ Ασφαλιστικές Εταιρείες

Οι ασφαλιστές εταιρείες μπορούν να έχουν πρόσβαση στον ηλεκτρονικό φάκελο ενός ασθενή με σκοπό την έκδοση τιμολογίων στηριζόμενων στην ιατρική περίθαλψη. Μερικές από τις κυριότερες απαιτήσεις που έχουν από τον Η.Φ.Α είναι οι εξής: [4]

- Έκδοση Τιμολογίου: Οι ασφαλιστικές εταιρείες επιθυμούν την παραλαβή ηλεκτρονικών τιμολογίων, για ένα συγκεκριμένο ασθενή, τα οποία αφορούν ιατρικές πράξεις που έχουν σκοπό την αποθεραπεία του ασθενή.

➤ Γενικές απαιτήσεις

Οι κυρίαρχες απαιτήσεις για την δημιουργία και την ανάπτυξη ενός Η.Φ.Α είναι οι παρακάτω: [4]

- Αρχικά, ο Η.Φ.Α θα πρέπει να καλύπτει ολοκληρωτικά τον έντυπο ιατρικό φάκελο ασθενή και να αντιμετωπίζει τα προβλήματα που προκύπτουν από την ηλεκτρονική του φύση όπως η ασφάλεια και η προστασία των δεδομένων. Για να αντιμετωπιστεί το πρόβλημα της ασφάλειας και της προστασίας των δεδομένων θα πρέπει να υποστηρίζεται η ιδιωτικότητα αλλά και η πιστότητα του Η.Φ.Α προς τα δεδομένα που αφορούν τις κλινικές ενέργειες, τα οποία καταγράφονται στον παραδοσιακό φάκελο.

- Ο Η.Φ.Α και γενικότερα το σύστημα Η.Φ.Α, θα πρέπει να χαρακτηρίζονται από αποδοτικότητα, εξασφαλίζοντας στους χρήστες έγκαιρη και άμεση πρόσβαση στα αποθηκευμένα δεδομένα.
- Για την καλύτερη ιατρική περίθαλψη του ασθενή είναι σημαντική η δυνατότητα διανομής και ανταλλαγής των ιατρικών του δεδομένων μεταξύ άλλων κέντρων υγείας, για την εκμείωση δεύτερης ιατρικής γνώμης. Για να επιτευχθεί αυτό θα πρέπει ο Η.Φ.Α να χαρακτηρίζεται από διασυνδεσιμότητα.
- Επιπρόσθετα, ένας Η.Φ.Α θα πρέπει να ικανοποιεί την ιδιότητα της μεταφερσιμότητας αφού σκοπός του είναι η συνένωση και η επικοινωνία μεταξύ των ιατρικών κέντρων και των νοσηλευτηρίων ανεξάρτητα από το λογισμικό, το υλικό και τη γλώσσα που χρησιμοποιεί το καθένα.
- Ο Η.Φ.Α θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα για εξέλιξη και επέκταση, με βάση τα νέα δεδομένα τόσο στο χώρο της Πληροφορικής και της Επικοινωνίας όσο και στο χώρο της Υγείας.
- Εν κατακλείδι, ο Η.Φ.Α θα πρέπει να χαρακτηρίζεται από συμβιβαστικότητα, να υιοθετεί και να υποστηρίζει νομικές και νομοθετικές οδηγίες για την ασφάλεια και τη διαφύλαξη των ιατρικών δεδομένων που καταγράφει.

2.2.7 Νομοθετικές Δικλίδες

Μέσω της δημιουργίας και της πλήρους υιοθέτησης του Η.Φ.Α επιτυγχάνεται η αυτοματοποίηση όλων των διαδικασιών που συμβάλλουν στην παροχή υπηρεσιών υγείας, στη λήψη αποφάσεων οι οποίες κρίνονται κρίσιμες για την ζωή ενός ασθενή, στην εκπαίδευση ιατρικού και παραϊατρικού προσωπικού και στην ιατρική έρευνα. Καθίσταται, έτσι, επιτακτική η ανάγκη για ασφάλεια τόσο του ηλεκτρονικού φακέλου του εκάστοτε ασθενή όσο και του συστήματος Η.Φ.Α με σκοπό την εξασφάλιση εγκυρότητας, αξιοπιστίας, διαθεσιμότητας των πληροφοριών υγείας και του δικαιώματος του ασθενή για τήρηση του απορρήτου των προσωπικών ευαίσθητων δεδομένων του. [2]

Η αποθήκευση λοιπόν και η επεξεργασία των δεδομένων που αφορούν την φροντίδα υγείας ενός ασθενή στηρίζονται στις τελευταίες εξελίξεις της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών, φέρνοντας στο προσκήνιο τα καίρια ζητήματα που αφορούν τη προστασία προσωπικών δεδομένων από την ηλεκτρονική τους διαχείριση.

Η μέχρι στιγμής ύπαρξη ανεπαρκούς νομοθετικού πλαισίου για την προστασία των δεδομένων που περιλαμβάνουν τόσο οι ιατρικοί φάκελοι όσο και τα συστήματα διαχείρισής τους, αποτελούσε ανασταλτικό παράγοντα για την πλήρη υλοποίηση της Ηλεκτρονικής Υγείας. Ακόμα η λειτουργία και η εφαρμογή του Ηλεκτρονικού Φακέλου σε ένα περιβάλλον το οποίο χαρακτηρίζεται από έλλειψη υπευθυνότητας, ηθικών κανόνων και εμπιστευτικότητας αποτελεί εμπόδιο στη διαδεδομένη εφαρμογή των συστημάτων Η.Φ.Α και στη διανομή ιατρικών στοιχείων. [3]

Λαμβάνοντας σοβαρά υπόψη τα πιο πάνω, κρίνεται απαραίτητη η υιοθέτηση κατάλληλου νομοθετικού και ρυθμιστικού πλαισίου, το οποίο θα υποστηρίξει την άμεση πρόσβαση στον Η.Φ.Α από όλους τους επαγγελματίες του χώρου της Υγείας, σεβόμενοι παράλληλα τα απαραίτητα θέματα προστασίας. Μέσω της υιοθέτησης αρχών και νομικών εργαλείων για τη προστασία προσωπικών δεδομένων θα μπορούν να τεθούν σε εφαρμογή τα αναγκαία θέματα ασφάλειας που χρειάζονται για την ένταξη και την ορθή λειτουργία του Η.Φ.Α.

Η Ευρωπαϊκή Κοινότητα λοιπόν από την πλευρά της, επιθυμώντας την ένταξη του Η.Φ.Α στο σύστημα Υγείας των Ευρωπαϊκών κρατών έχει θεσπίσει νομικούς κανόνες οι οποίοι απορρέουν από διάφορες νομικές πηγές, προκειμένου να διασφαλίσει και να διατηρήσει υψηλά το επίπεδο προστασίας των ιατρικών δεδομένων. Μερικές από αυτές είναι οι παρακάτω:

Συστάσεις και Προτάσεις του Συμβουλίου της Ευρώπης

➤ Council of Europe convention 108 - Σύσταση 108 του Συμβουλίου της Ευρώπης [2]

Η Σύσταση 108 του Συμβουλίου της Ευρώπης δημιούργησε τις πρώτες διασφαλίσεις που θα πρέπει να ακολουθούνται σε σχέση με την επεξεργασία των προσωπικών δεδομένων. Συγκεκριμένα, ορίζει την προστασία των ατόμων από την αυτόματη επεξεργασία των προσωπικών τους δεδομένων. Κατ' επέκταση τα ιατρικά δεδομένα ενός ασθενή δεν μπορούν να τύχουν αυτοματοποιημένης επεξεργασίας χωρίς εγγυήσεις για την προστασία τους, ενώ τα κριτήρια για τις εγγυήσεις θα πρέπει να ορίζονται με νόμο.

➤ Council of Europe Recommendation R(81)1 - Πρόταση R (81)1 του Συμβουλίου της Ευρώπης [2]

Η Πρόταση R(81)1 του Συμβουλίου της Ευρώπης ορίζει τις ακριβείς οδηγίες που πρέπει να ακολουθούνται για την χρήση των αυτόματων ιατρικών βάσεων δεδομένων. Ακόμα, με βάση την οδηγία απαιτείται από τις ιατρικές βάσεις δεδομένων η ανάπτυξη ενός συνόλου από κανονισμούς που θα καθοδηγούν τις λειτουργίες τους.

➤ Council of Europe Recommendation R (75)5 - Πρόταση R (75)5 του Συμβουλίου της Ευρώπης [2]

Η Πρόταση αυτή υιοθετήθηκε στις 12 Φεβρουαρίου 1997 και αντικατέστησε την προϋπάρχουσα, προτείνοντας μια νέα βάση για τον τρόπο με τον οποίο τυγχάνουν διαχείρισης τα ιατρικά προσωπικά δεδομένα συμπεριλαμβανομένων και των προσωπικών δεδομένων γύρω από την γενετική.

➤ Council of Europe Recommendation R (83)10 – Σύσταση R (83)10 του Συμβουλίου της Ευρώπης [8]

Η Σύσταση R (83)10 του Συμβουλίου της Ευρώπης ορίζει την προστασία δεδομένων τα οποία χρησιμοποιούνται για επιστημονική έρευνα και στατιστικές, τόσο στον δημόσιο όσο και στον ιδιωτικό τομέα. Η σύσταση αυτή σεβόμενη τους κανόνες εμπιστευτικότητας τονίζει ότι η έρευνα

στα προσωπικά στοιχεία των ασθενών θα πρέπει να γίνεται, εάν είναι εφικτό, με ανώνυμα δεδομένα. Τέλος, διασφαλίζει τα απαραίτητα τεχνικά και οργανωτικά μέτρα για την ασφάλεια των ιατρικών πληροφοριών.

- Council of Europe Recommendation R (97)5 – Σύσταση R (97)5 του Συμβουλίου της Ευρώπης [8]

Η Σύσταση αυτή ορίζει τις θεμελιώδεις αρχές για την προστασία και την διαφύλαξη ιατρικών δεδομένων και λειτουργεί στην περίπτωση που δεν υπάρχουν κρατικές ρυθμίσεις για αυτόν τον σκοπό. Ακόμα, ορίζει τον τρόπο συλλογής και αποθήκευσης ιατρικών δεδομένων από τους επαγγελματίες του χώρου της Υγείας και της ιατρικής περίθαλψης καθώς και ειδικούς οργανισμούς. Τέλος, η σύσταση μπορεί να αντικαταστήσει τη πρόταση R (81)1 όσον αφορά τους κανονισμούς για τις αυτοματοποιημένες τράπεζες ιατρικών δεδομένων.

Οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης

- Οδηγία της Ευρωπαϊκής Ένωσης 95/46/EK [2]

Η οδηγία αυτή υιοθετήθηκε στις 24 Οκτωβρίου 1995 και αποτελεί σταθμό για την προστασία των προσωπικών δεδομένων στα κράτη- μέλη της Ευρωπαϊκής Κοινότητας. Ορίζει την προστασία των φυσικών προσώπων έναντι της επεξεργασίας δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα και της ελεύθερης κυκλοφορίας των δεδομένων αυτών. Με την εφαρμογή της οδηγίας εξασφαλίζεται η εναρμόνιση των εθνικών νομοθεσιών στα κράτη μέλη ως προς την προστασία των προσωπικών δεδομένων και την ελεύθερη κυκλοφορία τους σε αυτά.

- Οδηγία της Ευρωπαϊκής Ένωσης 2002/58/EK [8]

Η οδηγία αυτή υιοθετήθηκε στις 12 Ιουλίου 2002 και αφορά την επεξεργασία των δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα και την προστασία της ιδιωτικής ζωής στον τομέα των ηλεκτρονικών επικοινωνιών. Επεκτείνει και συμπληρώνει την Οδηγία 95/46/EK σχετικά με την αποστολή ηλεκτρονικών μηνυμάτων. Κυριότερος στόχος της, είναι η δυνατότητα ελεύθερης κυκλοφορίας των νόμιμα επεξεργασμένων προσωπικών δεδομένων μέσα στα κράτη – μέλη της Ευρωπαϊκής Κοινότητας. Η οδηγία εφαρμόζεται κατά την εφαρμογή του Η.Φ.Α, για την προστασία της ιδιωτικής ζωής και αποτελεί σημαντικό νομοθετικό κανόνα για την θεμελίωση της εμπιστευτικότητας και της ασφάλειας στο τομέα των Ηλεκτρονικών Επικοινωνιών.

- Οδηγία της Ευρωπαϊκής Ένωσης 97/66/EK [8]

Η οδηγία 97/66/EK αποτελεί υποσύνολο της Οδηγίας 2002/58/EK και υιοθετήθηκε στις 15 Δεκεμβρίου 1997. Ορίζει την επεξεργασία και την διακίνηση των δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα καθώς και την προστασία της ιδιωτικότητας στον τομέα των τηλεπικοινωνιών.

Μέσω της οδηγίας αυτής απαγορεύεται η υποκλοπή, η ακρόαση και η παρακολούθηση επικοινωνιών από μη εξουσιοδοτημένα άτομα.

➤ Οδηγία της Ευρωπαϊκής Ένωσης 2011/24/EK [8]

Η οδηγία 2011/24/EK υιοθετήθηκε στις 9 Μαρτίου 2011 και σκοπός της είναι ο σεβασμός των θεμελιωδών δικαιωμάτων των ασθενών κατά την εφαρμογή της διασυνοριακής υγειονομικής περίθαλψης ανάμεσα στα Ευρωπαϊκά Κράτη. Η οδηγία ορίζει την ασφαλή και ποιοτική παροχή ιατρικών υπηρεσιών, σεβόμενη παράλληλα τις εθνικές αρμοδιότητες αναφορικά με θέματα οργάνωσης και παροχής ιατρικής φροντίδας, καθώς και των παροχών κοινωνικής ασφάλισης σχετικών με τους ασθενείς.

➤ Ευρωπαϊκός Χάρτης Θεμελιωδών δικαιωμάτων των ασθενών (2002) [8]

Ο Χάρτης ορίζει τα δικαιώματα των ασθενών όσον αφορά την ιατρική περίθαλψη σε κράτη – μέλη της Ευρωπαϊκής Κοινότητας. Το νομοθετικό πλαίσιο κάθε Ευρωπαϊκής χώρας θα πρέπει να αλλάξει και να βελτιωθεί έτσι ώστε να προσαρμοστεί με τον Χάρτη. Μερικά από τα δικαιώματα που δίνονται στους Ευρωπαίους πολίτες σχετικά με την παροχή υπηρεσιών Υγείας και ιατρικής περίθαλψης είναι τα παρακάτω:

- i. Δικαίωμα στην πληροφόρηση
- ii. Δικαίωμα στην πρόσβαση
- iii. Δικαίωμα στην ελεύθερη επιλογή
- iv. Δικαίωμα στην ιδιωτική ζωή
- v. Δικαίωμα της αποφυγής του περιττού πόνου
- vi. Δικαίωμα στην συγκατάθεση
- vii. Δικαίωμα για λήψη αποζημίωσης
- viii. Δικαίωμα στην ασφάλεια

Όλες οι νομικές πηγές και οι κανόνες που αναφέρθηκαν πιο πάνω στοχεύουν α. στην προστασία των προσωπικών δεδομένων β. στη διασφάλιση της ποιότητας των δεδομένων, ώστε να είναι επαρκή, ακριβή και ενημερωμένα γ. στη νόμιμη επεξεργασία τους δ. στην ενημέρωση και στη συγκατάθεση του προσώπου του οποίου τα δεδομένα θα τύχουν επεξεργασίας και ε. στην μεταφορά των δεδομένων μόνο εντός των κρατών - μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Συμπεραίνουμε λοιπόν, ότι οι εξελίξεις στην τεχνολογία της πληροφορίας και των επικοινωνιών, παρασύρουν και την νομοθεσία, η οποία «τρέχει» να τις προλάβει θέτοντας κανόνες και θεσμικά πλαίσια για την ασφάλεια, την ακεραιότητα και την ελεγχόμενη πρόσβαση στις πληροφορίες ιατρικής φροντίδας.

Με τον καθορισμό και την θέσπιση αυστηρών νομικών κανόνων και οδηγιών όσον αφορά την ηλεκτρονική συλλογή, επεξεργασία και διακίνηση προσωπικών ευαίσθητων ιατρικών δεδομένων, για τους δευτερεύοντες χρήστες τους, διασφαλίζεται η ιδιωτικότητα των ασθενών. Στην περίπτωση αποκάλυψης ή διαρροής των ιατρικών δεδομένων τίθεται σε κίνδυνο η διαπροσωπική σχέση μεταξύ των επαγγελματιών της Υγείας και των ασθενών, προκαλώντας

φόβο στους ασθενείς, με αποτέλεσμα να μην εμπιστεύονται κρίσιμες πληροφορίες που αφορούν όχι μόνο την υγεία τους αλλά και την διατήρηση της δημόσιας Υγείας. [2]

Ωστόσο, είναι κοινά αποδεκτό ότι ένα σύστημα ηλεκτρονικής υγείας μπορεί να χρησιμοποιείται στο μέγιστο των δυνατοτήτων του όταν όλοι οι εμπλεκόμενοι, συμπεριλαμβανομένων και των δευτερευόντων χρηστών, μπορούν να έχουν πρόσβαση οποιαδήποτε στιγμή στα απαραίτητα, για αυτούς, δεδομένα. Για ένα ιατρό που έχει την ευθύνη και κρατά στα χέρια του τη ζωή ενός ασθενή, η απαγόρευση της άμεσης πρόσβασης στον ηλεκτρονικό ιατρικό του φάκελο και ουσιαστικά η απαγόρευση της απόσπασης σημαντικών πληροφοριών που αφορούν την υγεία και την θεραπεία του ασθενή, αποτελεί σοβαρό εμπόδιο στη προσπάθεια για επικράτηση της ηλεκτρονικής υγείας.

Στόχος λοιπόν, θα πρέπει να είναι η εφαρμογή μέτρων προστασίας τα οποία θα είναι προς το συμφέρον του ασθενή, καθιστώντας τα δεδομένα του ηλεκτρονικού του φακέλου προσιτά σε έκτατες περιπτώσεις, ζωής και θανάτου. Τα μέτρα προστασίας που θα εφαρμοστούν στα προσωπικά στοιχεία υγείας των ασθενών θα πρέπει να είναι «ελαστικά» έτσι ώστε να δίνουν νόμιμη πρόσβαση σε εξουσιοδοτημένους χρήστες για την εκπλήρωση των σκοπών τους.

Καταλήγουμε στο συμπέρασμα, ότι η εφαρμογή νομικών κανόνων και κατευθυντήριων οδηγιών δημιουργεί κλίμα εμπιστοσύνης και πέπλο ασφάλειας στο τομέα της Υγείας, τα οποία είναι προαπαιτούμενα για την ανάπτυξη της κοινωνίας της Πληροφορίας. Με αυτόν τον τρόπο θα παρέχονται στους Ευρωπαίους πολίτες ιατρικές υπηρεσίες και πληροφορίες προσαρμοσμένες στις ανάγκες και στις απαιτήσεις τους, γνωστοποιώντας τους ότι προστατεύεται το δικαίωμα τους για ιδιωτική ζωή. [2]

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Παιχνίδια Σοβαρού Σκοπού - Serious Games Όπου ο σχεδιασμός συναντά τη μάθηση

- 3.1 Τι είναι ένα παιχνίδι σοβαρού σκοπού;
 - 3.2 Εμπλεκόμενοι στον τομέα των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού
 - 3.3 Κατηγορίες χρηστών
 - 3.4 Τι προσφέρει στους χρήστες του ένα παιχνίδι σοβαρού σκοπού – Πλεονεκτήματα
 - 3.5 Αρνητικές Επιδράσεις – Μειονεκτήματα
 - 3.6 Πεδίο Εφαρμογής
 - 3.7 Μελλοντικές προοπτικές των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού
-

3.1 Τι είναι ένα παιχνίδι σοβαρού σκοπού;

Δεν αποτελεί σχήμα οξύμωρο ο όρος παιχνίδι σοβαρού σκοπού? Στα αυτιά του κάθε ανθρώπου η λέξη “παιχνίδι” δημιουργεί εικόνες και συναισθήματα χαράς και διασκέδασης.

Πως ο χαρακτηρισμός “σοβαρού σκοπού” μπορεί να συνδυαστεί με ένα παιχνίδι?

Παρακάτω δίνονται πολυποίκιλοι ορισμοί του όρου έτσι ώστε να επεξηγηθεί ο τρόπος με τον οποίο ένα παιχνίδι μπορεί να συνδεθεί με την εκτέλεση ενός σοβαρού σκοπού. [2]

Τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού ή όπως είναι διεθνώς γνωστά, τα “Serious Games”, ανήκουν στη κατηγορία των παιχνιδιών τα οποία δεν έχουν την ψυχαγωγία ως κύριο σκοπό τους αλλά η ψυχαγωγία είναι κύριο συστατικό τους. [1] Διευκολύνουν τη μάθηση μέσα από διαδικασίες πιο διασκεδαστικές αγνοώντας τη ξεπερασμένη πλέον παπαγαλία, χρησιμοποιώντας ανοιχτές και ευέλικτες μαθησιακές μεθόδους με ευχάριστο και βιωματικό τρόπο. [5]

Ένα “Serious Game” λοιπόν, σχεδιάζεται με στόχο να πετύχει ένα συγκεκριμένο σκοπό και δεν περιορίζεται αποκλειστικά στην παροχή «καθαρής» και απλής ψυχαγωγίας στους χρήστες του. Δίνοντας στα παιχνίδια που ανήκουν στην κατηγορία των “Serious Games”, το επίθετο “σοβαρά”, ο ανθρώπινος εγκέφαλος τα συνδέει με βιομηχανίες όπως: την άμυνα, την εκπαίδευση, την επιστημονική έρευνα, την υγειονομική περίθαλψη, τη διαχείριση καταστάσεων έκτακτης ανάγκης, τη μηχανική, τη θρησκεία και τη πολιτική. [6]

Επιπρόσθετα, αναλύοντας και μελετώντας την κατηγορία των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού εντοπίζονται σχετιζόμενοι και αλληλεπικαλυπτόμενοι τομείς όπως η ηλεκτρονική μάθηση/e-learning, το edutainment, η μάθηση βασισμένη σε παιχνίδι/game-based learning και η ψηφιακή μάθηση βασισμένη σε παιχνίδι/digital game-based learning. [5]

Παρατηρώντας την πρόσφατη, τεράστια εξέλιξη των σοβαρών παιχνιδιών, ο συν-ιδρυτής του Serious Games Initiative, Ben Sawyer, αναφέρει ότι στις μέρες μας τα σοβαρά παιχνίδια γίνονται μια σοβαρή “επιχείρηση” αφού η αγορά τους βρίσκεται σήμερα στα 20 εκατομμύρια δολάρια και αναμένεται να αυξηθεί την επόμενη δεκαετία. Με γνώμονα τη ραγδαία πρόοδο και επικράτηση των σοβαρών παιχνιδιών, το Serious Games Initiative έθεσε στην ιστοσελίδα του (seriousgames.org) τον πιο κάτω ορισμό για τα σοβαρά παιχνίδια:

“ Το Serious Game Initiative επικεντρώνεται στη χρήση των παιχνιδιών για σκοπούς διερεύνησης της διαχείρισης και της αντιμετώπισης προκλήσεων οι οποίες εντοπίζονται στον δημόσιο τομέα. Σκοπός του σχεδίου του είναι να προωθηθεί η σφυρηλάτηση παραγωγικών δεσμών μεταξύ του κλάδου των ηλεκτρονικών παιχνιδιών και έργων που περιλαμβάνουν τη χρήση παιχνιδιών στην εκπαίδευση, την κατάρτιση, την υγεία και την δημόσια πολιτική και τάξη”.

[“The Serious Games Initiative is focused on uses for games in exploring management and leadership challenges facing the public sector. Part of its overall charter is to help forge productive links between the electronic game industry and projects involving the use of games in education, training, health, and public policy”.]

3.2 Εμπλεκόμενοι στον τομέα των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού

Τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού εντοπίζονται και εφαρμόζονται σε πολλούς τομείς, επιτελώντας στον κάθε έναν διαφορετικό έργο και εξυπηρετώντας ξεχωριστούς σκοπούς. Έτσι, η ανάπτυξη τους απαιτεί την ενσωμάτωση και την εμπλοκή διαφορετικών τεχνολογιών και επιστημών. Συγκεκριμένα, άμεση και απευθείας συμμετοχή στην ανάπτυξη αλλά και στο σχεδιασμό των σοβαρών παιχνιδιών έχουν τρεις διαφορετικές ομάδες ενδιαφερόμενων. [1]

Η πρώτη ομάδα ενδιαφερόμενων είναι οι σχεδιαστές παιχνιδιών οι οποίοι είναι υπεύθυνοι για τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη σοβαρών παιχνιδιών τα οποία περιλαμβάνουν εκπαιδευτικά στοιχεία. Κυριότερη ενασχόληση τους είναι η αναζήτηση τρόπων για την εισαγωγή των εκπαιδευτικών στοιχείων στα σοβαρά παιχνίδια αλλά και γενικότερα στη διαδικασία του παιχνιδιού.

Δεύτερη είναι η ομάδα, των σχεδιαστών που ασχολούνται με την μάθηση (Learning Designers) οι οποίοι ενδιαφέρονται για την προσθήκη των σοβαρών παιχνιδιών και των προσομοιώσεων στα εκπαιδευτικά τους σχέδια και έργα.

Τέλος, τη τρίτη ομάδα αποτελούν οι επαγγελματίες του χώρου, οι οποίοι βρίσκονται στις κυριότερες θέσεις εργασίας και ασχολούνται με την λήψη αποφάσεων. Αναζητούν, μέσω των σοβαρών παιχνιδιών, τρόπους για την επιτυχημένη ανάπτυξη ενός υπέρ-συνδεδεμένου εργατικού δυναμικού, το οποίο θα είναι εξοικειωμένο με την οπουδήποτε και οποιαδήποτε πρόσβαση σε ιδέες και πληροφορίες.

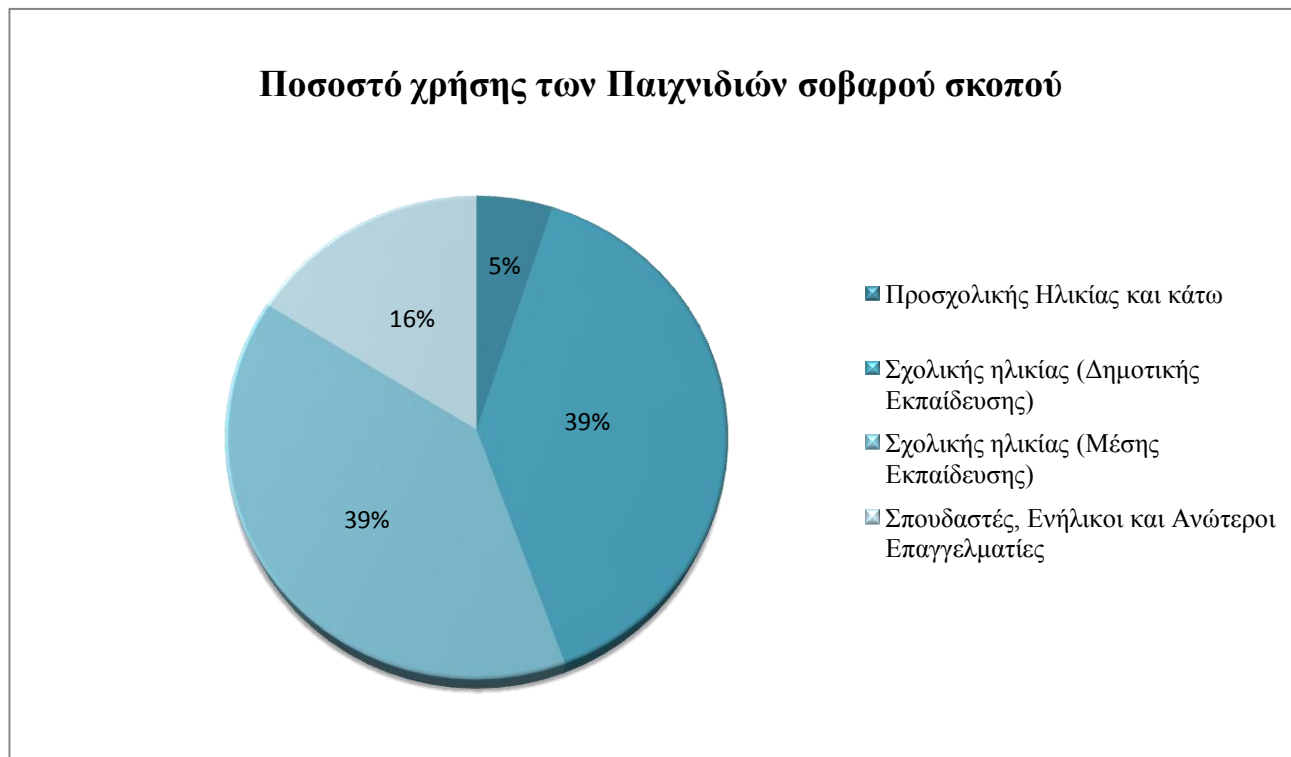
3.3 Κατηγορίες Χρηστών

Ένα παιχνίδι σοβαρού σκοπού ανάλογα με την κατηγορία στην οποία ανήκει, το θέμα και τις απαιτήσεις που καλύπτει μπορεί να χρησιμοποιηθεί από διάφορες ομάδες παικτών. Οι παίκτες μπορούν να διαχωριστούν και να καταταγούν σε τέσσερις (4) κατηγορίες:

- i. Προσχολικής Ηλικίας και κάτω
- ii. Σχολικής ηλικίας (Δημοτικής Εκπαίδευσης)
- iii. Σχολικής ηλικίας (Μέσης Εκπαίδευσης)
- iv. Σπουδαστές, Ενήλικοι και Ανώτεροι Επαγγελματίες

Σχήμα 3.1

Γραφική Παράσταση η οποία παρουσιάζει το ποσοστό χρήσης των Παιχνιδιών σοβαρού σκοπού με βάση την ηλικία.



Το πιο πάνω σχήμα απεικονίζει το ποσοστό χρήσης των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού στην κάθε κατηγορία παικτών. Όπως παρατηρείται η επικρατούσα κατηγορία παικτών είναι η κατηγορία Σχολικής ηλικίας (Δημοτικής Εκπαίδευσης) και η κατηγορία Σχολικής ηλικίας (Μέσης Εκπαίδευσης) με ποσοστό 39%. Μικρότερο ποσοστό, συγκεκριμένα 16%, έχει η κατηγορία Σπουδαστές, Ενήλικοι και Ανώτεροι Επαγγελματίες ενώ η κατηγορία παικτών Προσχολικής Ηλικίας και κάτω διαθέτουν το μικρότερο ποσοστό με τιμή 5%. Λαμβάνοντας υπόψη ότι ο μέσος παίκτης ψηφιακών ψυχαγωγικών παιχνιδιών έχει την ηλικία των 33 χρόνων, όπως πιστοποιήθηκε από το Entertainment Software Association το 2006, συμπεραίνεται ότι τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού ελκύουν παίκτες μικρών ηλικιών δίνοντας έτσι νόημα στη μεγάλη χρήση των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού για εκπαιδευτικούς και ακαδημαϊκούς σκοπούς.

3.4 Τι προσφέρει στους χρήστες του ένα παιχνίδι σοβαρού σκοπού – Πλεονεκτήματα

Κυριότερος στόχος ενός παιχνιδιού σοβαρού σκοπού αποτελεί η εκπαίδευση των παικτών του, παραμερίζοντας σε κάποιο βαθμό την απλή διασκέδαση και τη ψυχαγωγία τους.

Μέσω της επικοινωνίας και της αλληλεπίδρασης με ένα παιχνίδι σοβαρού σκοπού, οι παίκτες αντιμετωπίζουν καταστάσεις και έρχονται σε επαφή με συνθήκες οι οποίες θα ήταν αδύνατον να συμβούν στον πραγματικό κόσμο λόγω της ασφάλειας, του κόστους και του χρόνου.

Επιπρόσθετα, οι θετικές επιδράσεις που προσφέρουν τα σοβαρά παιχνίδια παρέχουν την δυνατότητα στους χρήστες να αναπτύξουν ένα σύνολο από διαφορετικές επιδεξιότητες και ικανότητες. [4]

Μέσω της μάθησης που επιτυγχάνεται σε ένα παιχνίδι σοβαρού σκοπού, οι παίκτες αναπτύσσουν αναλυτικές και χωρικές ικανότητες, στρατηγικές δεξιότητες και διορατικότητα. Με την ανάπτυξη της στρατηγικής τους σκέψης, οι παίκτες χρησιμοποιούν ένα πιο αναλογικό τρόπο σκέψης, αποφεύγοντας τη διαδικασία δοκιμής και λάθους – trial and error. Ακόμα, καθίσταται δυνατή η ανάπτυξη της μνήμης, της επιλεκτικής οπτικής προσοχής και των ψυχοκινητικών δεξιοτήτων τους.

Στη συνέχεια, σημαντικά οφέλη αποτελούν η βελτίωση του αυτό-ελέγχου, της προσοχής, της ικανότητας εντοπισμού και επίλυσης ενός προβλήματος αλλά και της λήψης αποφάσεων. Βελτιώνονται τόσο η βραχυπρόθεσμη όσο και η μακροπρόθεσμη μνήμη, σε συνδυασμό με την ανάπτυξη και την επέκταση κοινωνικών ιδιοτήτων όπως η συνεργασία, η διαπραγμάτευση και η από κοινού λήψη αποφάσεων.

Τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού διατηρώντας το σύνολο των χαρακτηριστικών των τυπικών παιχνιδιών, όπως για παράδειγμα τα ανταγωνιστικά σκορ αλλά και τα όλο και πιο δύσκολα επίπεδα, καθίστανται χρήσιμα στην ανάπτυξη της εταιρικής εκπαίδευσης (corporate training). Επιτυγχάνεται ακόμα η εισαγωγή νέων εννοιών, αλλά και η συνένωση διαφορετικών περιόδων της ιστορίας.

Ρίχνοντας μια ματιά στους νέους της εποχής μας, λαμβάνεται η εικόνα ενός εφήβου μπροστά στην οθόνη του προσωπικού του υπολογιστή παίζοντας ηλεκτρονικά παιχνίδια ή αλληλεπιδρώντας με μία υπολογιστική εφαρμογή. [1] Η επισήμανση αυτή έδωσε το έναυσμα στους επιστήμονες και τους ειδικούς του χώρου να διερευνήσουν καλύτερα τα πασίγνωστα Serious Games.

Ένα παιχνίδι σοβαρού σκοπού μπορεί, όπως προαναφέρθηκε, να πάρει πολλαπλές μορφές προσφέροντας έτσι ένα μακρύ κατάλογο από θετικές επιδράσεις. Αρχικά, τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην εκπαιδευτική διαδικασία, για σκοπούς ενημέρωσης, για σκοπούς ευαισθητοποίησης όσον αφορά περιβαλλοντικά ή ανθρωπιστικά προβλήματα [1] και για σκοπούς πολιτικής και στρατηγικής. [6]

Μετά από την αυξημένη εφαρμογή τους τα Serious Games αρχίζουν να κερδίζουν έδαφος σε πολλές χώρες προσφέροντας έτσι τα οφέλη τους. Η ψυχαγωγία και η μάθηση μέσω της διαδικασίας του παιχνιδιού, βοηθά στην εκπαίδευση των νέων και παράλληλα στην διεύρυνση των γνώσεων τους. Παραδείγματος χάριν, παιχνίδια στρατηγικής μπορούν να χρησιμοποιηθούν

σε μαθήματα Ιστορίας, ενώ προγράμματα προσομοίωσης συγκεκριμένων φαινομένων μπορούν να βρουν εφαρμογή σε μαθήματα Φυσικής.

Επιπρόσθετα, μέσω των Serious Games, οι νέοι μπορούν να ενημερωθούν για καίρια θέματα της εποχής μας. Συγκεκριμένα, ο παίκτης μέσω του παιχνιδιού θα μπορεί να ενημερωθεί και να πάρει πληροφορίες για θέματα όπως σοβαρές ασθένειες, πανδημίες και μεταδοτικά νοσήματα. Έτσι, τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού μετατρέπονται σε εργαλεία για την επιτυχημένη έκβαση εκστρατειών ενημέρωσης των πολιτών. [1]

Συνεχίζοντας, ένα παιχνίδι σοβαρού σκοπού μπορεί να φέρει στο φως προβλήματα που μαστιίζουν την ανθρωπότητα, όπως περιβαλλοντικά και ανθρωπιστικά ζητήματα, ευαισθητοποιώντας και αφυπνίζοντας τους νέους.

Με βάση τα αποτελέσματα από μελέτη της Κοινοβουλευτικής Επιτροπής Εσωτερικής Αγοράς και Προστασίας των Καταναλωτών τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού έχουν την ικανότητα να τονώνουν την οπτική αντίληψη και τη μνήμη των παικτών. Δεν προωθούν απαραίτητα τη βίαιη συμπεριφορά. Βοηθούν έτσι ώστε να αναπτυχθεί ομαδικό πνεύμα, αναπτύσσουν στους νέους τη δημιουργικότητα και τέλος μπορούν να έχουν ευεργετική επίδραση σε αυτιστικά παιδιά και σε άτομα που έχουν υποστεί τραύματα στον εγκέφαλο ή ακόμη και εγκεφαλικό, καθώς και σε ανθρώπους που παρουσιάζουν μυϊκά προβλήματα. [1]

Εν κατακλείδι, σύμφωνα με τον Άλμπερτ Αϊνστάιν “Η μόνη πηγή της γνώσης είναι η εμπειρία” έτσι ένα καλά σχεδιασμένο παιχνίδι σοβαρού σκοπού, στηριγμένο σε έγκυρους στόχους μάθησης, μπορεί να προσφέρει στους χρήστες του όλα τα θετικά αποτελέσματα που αναφέρθηκαν πιο πάνω. Τα σοβαρά παιχνίδια θα αποτελέσουν λοιπόν για αυτούς πηγή “εμπειρίας”. [2]

3.5 Αρνητικές επιπτώσεις – Μειονεκτήματα [5]

Σε αντιπαράθεση με τις θετικές επιδράσεις και τα πλεονεκτήματα που αναδύονται μέσα από τη χρήση των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού, παρουσιάζονται αρκετά μειονεκτήματα τα οποία επηρεάζουν κυρίως τους χρήστες τους.

Αρχίζοντας, οι αρνητικές επιπτώσεις περιλαμβάνουν προβλήματα υγείας, τα οποία έχουν να κάνουν τόσο με την σωματική όσο και την ψυχική υγεία του ατόμου.

Ο παίκτης είναι δυνατόν να παρουσιάσει, πονοκεφάλους, σκαμπανεβάσματα στη διάθεση, κούραση και κακώσεις σε διάφορα σημεία του σώματος λόγω της επανειλημμένης και συνεχούς καταπόνησης.

Όσον αφορά τη ψυχική υγεία, τα ψυχο – κοινωνικά προβλήματα που παρουσιάζονται στους παίκτες είναι η κατάθλιψη, η κοινωνική απομόνωση και η αρνητική συμπεριφορά προς τη κοινωνία γενικότερα. Παρατηρείται ακόμα, αντικατάσταση των κοινωνικών σχέσεων των

ανθρώπων από τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού, αφού τα τελευταία τείνουν να γίνουν υποκατάστατο των διαπροσωπικών σχέσεων.

Επιπρόσθετες συνέπειες παρουσιάζονται και λόγω των παιχνιδιών βίας, οι οποίες περιλαμβάνουν επιθετική συμπεριφορά, αρνητική ανάπτυξη της προσωπικότητας των παικτών, αίσθημα άγχους, υπερκινητικότητα και στρες.

Τέλος, βραχυπρόθεσμες συνέπειες παρουσιάζονται τόσο στη φυσιολογία όσο και στην ψυχολογία των παικτών. Αναφορικά με την φυσιολογία, η αλληλεπίδραση με τα παιχνίδια βίας προκαλεί αλλαγές στον καρδιακό ρυθμό αλλά και την αρτηριακή πίεση. Όσον αφορά την ψυχολογία το άγχος και η επιθετικότητα είναι τα κυριότερα συμπτώματα των παικτών σοβαρών παιχνιδιών βίας.

Με βάση τα αντιφατικά αποτελέσματα από τις έρευνες για τα σοβαρά παιχνίδια, συμπεραίνεται ότι δεν μπορεί να δοθεί ακριβής απάντηση στο ερώτημα σχετικά με τις θετικές και αρνητικές επιδράσεις των σοβαρών παιχνιδιών. Οι υποστηρικτές όμως και οι εμπλεκόμενοι του τομέα “της μάθησης στηριγμένης σε ψηφιακά παιχνίδια” έχουν αντιληφθεί ότι τα παιχνίδια προσφέρουν απεριόριστες θετικές επιδράσεις και προάγουν την διαδικασία της μάθησης.

Η έρευνα λοιπόν, όσον αφορά τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού θα πρέπει να επικεντρωθεί στο “γιατί” τέτοιου είδους παιχνίδια είναι αποδοτικά και ευχάριστα για τους χρήστες τους. Ακόμα, μέσω της εφαρμογής πρακτικών διαδικασιών, θα πρέπει καταδειχθεί το πώς, το πότε, με ποιό τρόπο και κάτω από ποιες συνθήκες θα είναι δυνατή η ενσωμάτωση των παιχνιδιών στην διαδικασία της μάθησης. Έτσι ώστε, να μεγιστοποιηθεί η δύναμη και τα θετικά αποτελέσματα των σοβαρών παιχνιδιών αλλά και το εκπαιδευτικό δυναμικό.

Σύμφωνα, με τον Richard Van Eck, αναπληρωτή καθηγητή στο πανεπιστήμιο της Βόρειας Ντακότα στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής, τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού είναι αποδοτικά όχι για το τι ουσιαστικά είναι αλλά για το τι ενσωματώνουν και τι οι παίκτες εκτελούν παίζοντας και αλληλεπιδρώντας με ένα παιχνίδι τέτοιου είδους. Η μάθηση που επιτυγχάνεται σε ένα περιβάλλον το οποίο σχετίζεται με τον σκοπό και τον στόχο του παιχνιδιού το καθιστά αποδοτικό και αποτελεσματικό.

Τελειώνοντας, το αποτέλεσμα ενός παιχνιδιού σοβαρού σκοπού αλλά και οι θετικές του επιδράσεις στηρίζονται και εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από τους στόχους που θέτει ο ίδιος ο παίκτης.

3.6 Πεδίο Εφαρμογής

Η τεχνολογία των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού μπορεί να χρησιμοποιηθεί προσφέροντας τα θετικά της χαρακτηριστικά σε ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών. Όπως οι περισσότεροι τομείς της τεχνολογίας έτσι και αυτή μπορεί να κατηγοριοποιηθεί με αρκετούς τρόπους.

Τα σοβαρά παιχνίδια λοιπόν χρησιμοποιούνται σε διάφορες αγορές και κατηγοριοποιούνται σε:

Στρατιωτικά, Πολιτικά, Κυβερνητικά, Εκπαιδευτικά, Εταιρικά παιχνίδια και παιχνίδια σχετικά με την Υγεία, την Τέχνη και την Θρησκεία. [4]

Με γνώμονα την πιο πάνω κατηγοριοποίηση των σοβαρών παιχνιδιών επιτυγχάνεται η παρουσίαση των βασικότερων τομέων τους, οι οποίοι ακολουθούνται από τους εμπλεκόμενους του χώρου.

➤ Στρατιωτικά Παιχνίδια [4]

Τα παιχνίδια αυτά χρησιμοποιούνται κυρίως για εκπαίδευση και προσομοίωση συνθηκών πολέμου.

Τα παλαιότερα παιχνίδια τα οποία εξυπηρετούσαν τους σκοπούς αυτούς ήταν το Ινδικό παιχνίδι Chaturanga και το Κινέζικο Wei Hei. Τα παιχνίδια αυτά είναι επιτραπέζια και χρονολογούνται 4 χιλιάδες χρόνια πριν. Μέσω των απλών κανόνων που τα διέπουν επιτρέπουν στους αξιωματικούς και τους στρατιωτικούς να αναπτύσσουν ικανότητες για καλύτερο σχεδιασμό και οργάνωση μαχών, να συμμετάσχουν σε εξαιρετικά πολύπλοκες προσομοιώσεις με τανκς, ελικόπτερα αλλά και σε ομαδικές εκπαιδεύσεις. Το ποσό που ξοδεύεται για τέτοιου είδους παιχνίδια αλλά και τον εξοπλισμό που χρησιμοποιείται στις προσομοιώσεις που λαμβάνουν χώρα σε αυτά ξεπερνά τα 3 δισεκατομμύρια τον χρόνο.

Επιπρόσθετα, η τεχνολογία των σοβαρών παιχνιδιών επιτρέπει την ανάπτυξη φθηνών προσομοιώσεων οι οποίες χαρακτηρίζονται από ακρίβεια και επιτρέπουν την συμμετοχή πολλών χρηστών. Πλέον, οι στρατιωτικές δυνάμεις δεν αγοράζουν ένα εξειδικευμένο παιχνίδι για να εξυπηρετήσουν τους σκοπούς τους αλλά επιδιώκουν να συνδυάζουν διάφορα κομμάτια τόσο λογισμικού όσο και υλικού συνθέτοντας έτσι δικά τους παιχνίδια τα οποία πληρούν και καλύπτουν όλους τους σκοπούς τους.

Το πρώτο παιχνίδι σοβαρού σκοπού που σχεδιάστηκε για στρατιωτική εκπαίδευση ήταν το Army Battlezone, σχεδιασμένο από τον Atari το 1980. Ωστόσο, ένα από τα πιο γνωστά παιχνίδια και μάλλον ο καθοδηγητής αυτού του είδους παιχνιδιών είναι το America's Army, το οποίο κυκλοφόρησε το 2002. Το παιχνίδι μπορεί να δοθεί δωρεάν στους χρήστες του και δίνει έμφαση στην αυθεντικότητα αφού όλα τα πολεμικά όπλα αλλά και τα οχήματα που χρησιμοποιούνται σε αυτό είναι πιστά εικονικά μοντέλα των πραγματικών.

Συνεχίζοντας, το παιχνίδι προσέφερε κατά την δημιουργία του, τη λύση στο πρόβλημα που αντιμετώπιζε ο Αμερικάνικος στρατός τη δεκαετία του '90, όσον αφορά τη στρατολόγηση και την επέκταση του αριθμού των νέων εθελοντών στρατιωτών. Ακόμα, βοήθησε στην προ-εκπαίδευση τους και με κατάλληλες αλλαγές και μεταποιήσεις χρησιμοποιήθηκε από ενεργούς στρατιώτες με σκοπό την προετοιμασία αποστολών.

Επιπρόσθετο πλεονέκτημα του παιχνιδιού America's Army, είναι η παροχή, στο ευρύ κοινό, πολύτιμων πληροφοριών και γνώσεων που αφορούν τον Αμερικάνικο στρατό. Υποστηρίζεται

ότι το 30% των νέων μεταξύ 16- 24 ετών πήραν γενικές πληροφορίες για τις στρατιωτικές δυνάμεις της χώρας τους από το συγκεκριμένο παιχνίδι.

Τελειώνοντας, συμπεραίνουμε ότι από την οπτική γωνία του στρατού τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού, προσφέρουν ένα αριθμό θετικών επιδράσεων, αφού βελτιώνουν την ικανότητα συγχρονισμού ματιού και χεριού, την ικανότητα για εκτέλεση πολλών ενεργειών ταυτόχρονα (multi – tasking), την ικανότητα για εκτέλεση ομαδικών διεργασιών κάτω από συνθήκες ελλιπής επικοινωνίας, και την προθυμία για υιοθέτηση επιθετικής συμπεριφοράς από τους στρατιώτες.

➤ Κυβερνητικά Παιχνίδια [4]

Τα παιχνίδια αυτού του είδους σχετίζονται με την κυβέρνηση και εφαρμόζονται τόσο σε δημοτικό όσο και σε διεθνές επίπεδο. Ασχολούνται με ένα αριθμό διαφορετικών σεναρίων και περιστατικών. Τέτοιου είδους σενάρια είναι η διαχείριση της κρίσης οποιασδήποτε μορφής, η διαχείριση τρομοκρατικών επιθέσεων, η αντιμετώπιση των εστιών ανίατων ασθενειών και των βιολογικών κινδύνων. Ακόμα, σχετίζονται με θέματα πολιτικής της υγείας, θέματα σχετικά με την πολεοδομίας μιας πόλης, τον έλεγχο της τροχαίας κίνησης της και της αμυντικής οδήγησης. Τέλος, με θέματα που σκοπεύουν στην εξισορρόπηση του προϋπολογισμού και την ηθική εκπαίδευση. Βασικό πλεονέκτημα αποτελεί ότι τα σενάρια που αναφέρθηκαν πιο πάνω μπορούν να εκτελούνται επαναληπτικά, με διαφορετικό βαθμό αυστηρότητας, σε διαφορετικές περιοχές και συχνά με μικρότερο κόστος σε προσωπικό και υλικό σε σύγκριση με τα πραγματικά σενάρια.

Ακόμα, τα παιχνίδια αυτά επιτρέπουν σε πρόσωπα που βρίσκονται στην πρώτη γραμμή αντιμετώπισης σοβαρών περιστατικών όπως πυροσβέστες, αστυνομικούς και ιατρικό προσωπικό να εκτελούν και να εκπαιδεύονται σε διαφορετικές καταστάσεις οι οποίες είναι επικίνδυνες, ακριβές και πιθανότατα αδύνατον να συμβούν στην πραγματικότητα. Τέλος, τους επιτρέπουν να διαχειρίζονται περιστατικά τα οποία χαρακτηρίζονται από κίνδυνο και ρίσκο και είναι δύσκολο να εκπαιδευτούν σε αυτά κάτω από κανονικές συνθήκες.

➤ Εκπαιδευτικά Παιχνίδια [4]

Τα εκπαιδευτικά παιχνίδια κατά την εμφάνιση τους χρησιμοποιήθηκαν μαζί με κατάλληλο λογισμικό στον τομέα edutainment. Ο τομέας αυτός σχετίζεται με την εφαρμογή των παιχνιδιών στη διαδικασία της μάθησης και της εκπαίδευσης. Ωστόσο εγκαταλείφθηκε σύντομα λόγω της χαμηλής ποιότητας του αλλά και του αναπτυσσόμενου ενδιαφέροντος των χρηστών του για τον παγκόσμιο ιστό – διαδίκτυο. Κλασική έκφραση που χαρακτηρίζει τον τομέα του edutainment είναι η ακόλουθη: “τα κυριότερα προϊόντα του συνδυάζουν την διασκέδαση που βιώνεται σε μια “κακή” διάλεξη σε συνδυασμό με τον βαθμό εκπαίδευσης και γνώσης που προσφέρει ένα “κακό” παιχνίδι”.

Στις μέρες μας, τα εκπαιδευτικά παιχνίδια χρησιμοποιούνται για σκοπούς εκπαίδευσης, μάθησης και μετάδοσης της γνώσης. Αντιμετωπίζουν έτσι μια πρόκληση, να αποδείξουν έμπρακτα τις

θετικές επιδράσεις που προσφέρουν στο ευρύ κοινό και ιδιαίτερα στους παίκτες τους. Η απόδειξη των πλεονεκτημάτων τους είναι δύσκολη και επίπονη. Αυτό οφείλεται στο ότι οι σχετικές μελέτες που πρέπει να εφαρμοστούν για να εξαχθούν τα κατάλληλα συμπεράσματα και αποτελέσματα, εμπλέκουν διαφορετικούς κλάδους και τομείς της τεχνολογίας. Επιπρόσθετα, η ποικιλία και η πολυπλοκότητα των παιχνιδιών και οι διαφορετικές απόψεις των ερευνητών οδηγούν σε βεβιασμένα και σε χαμηλού επιπέδου ευρήματα.

Ωστόσο, κατέστη εφικτό, μέσα από έρευνες, να καταδειχθεί ότι τα σοβαρά παιχνίδια για εκπαιδευτικούς σκοπούς αποτελούν παντοδύναμα εκπαιδευτικά εργαλεία. Μέσω της επίδρασης τους βοηθούν την ανάπτυξη δεξιοτήτων και την βελτίωση των ικανοτήτων των παικτών. Αναπτύσσουν στρατηγικές και διαπραγματευτικές δεξιότητες, τον λογισμό και την σκέψη, τον σχεδιασμό, την επικοινωνία, τη συνεργασία και την ομαδική λήψη αποφάσεων.

Με γνώμονα τα σημαντικά αποτελέσματα των παιχνιδιών που αναφέρθηκαν πιο πάνω, φαίνεται επιτακτική η ανάγκη για την εφαρμογή τους, στο άμεσο μέλλον. Μερικές από τις κυριότερες ανησυχίες, των εμπλεκόμενων του χώρου, που αφορούν την πρακτική εφαρμογή των σοβαρών εκπαιδευτικών παιχνιδιών είναι:

- i. Τεχνικός Εξοπλισμός – Υλικό : Πολλά σχολεία αλλά και εκπαιδευτικά ιδρύματα δεν διαθέτουν τον κατάλληλο εξοπλισμό όπως για παράδειγμα ηλεκτρονικούς υπολογιστές έτσι ώστε να υποστηρίζουν την λειτουργία των εκπαιδευτικών παιχνιδιών.
- ii. Τεχνική υποστήριξη: Κατάλληλο ανθρώπινο δυναμικό 24 ώρες το 24ωρο στους σχολικούς χώρους για την αντιμετώπιση οποιουδήποτε τεχνικού προβλήματος στα λογισμικά.
- iii. Χρόνος εκμάθησης: Εκτός από τους παίκτες των παιχνιδιών, κύριοι χρήστες είναι και οι εκπαιδευτικοί οι οποίοι χρειάζονται χρόνο και αλληλεπίδραση με αυτά έτσι ώστε να εξοικειωθούν με τα προσφερόμενα περιβάλλοντα.
- iv. Συσχέτιση και Αναγνώριση: Κατά την εισαγωγή τους στους εκπαιδευτικούς χώρους, τα παιχνίδια θα αποτελούν σημαντικό μέρος της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Θα πρέπει λοιπόν να μελετηθεί η συσχέτιση τους με το αναλυτικό πρόγραμμα που ακολουθείται στα σχολεία.
- v. Θετικές επιδράσεις: Οι εμπλεκόμενοι του σχολικού χώρου, οι εκπαιδευτικοί αλλά και οι ανώτεροι τους χρειάζονται αρκετό χρόνο αλλά και αρκετή προσπάθεια για να πειστούν για τις θετικές επιδράσεις των παιχνιδιών.

➤ Εταιρικά παιχνίδια [4]

Αυτό το είδος παιχνιδιού εμφανίστηκε στους πρώτους οργανισμούς κατά την δεκαετία του 1990 μέσω των multi-media ηλεκτρονικών υπολογιστών, των πρώτων ψηφιακών δίσκων (CD-ROM) και αργότερα μέσω του παγκόσμιου ιστού.

Τα εταιρικά παιχνίδια εφαρμόζονται κυρίως για σκοπούς εταιρικής εκπαίδευσης σε διάφορους οργανισμούς και υπηρεσίες. Ο κυριότερος λόγος της υιοθέτησης τους ήταν ο ολοένα και

μεγαλύτερος αριθμός εργαζομένων που είναι εξοικειωμένοι με τα παιχνίδια στηριγμένα σε ηλεκτρονικούς υπολογιστές. Επιπρόσθετα, το ενδιαφέρον τους κεντρίζεται γρηγορότερα, πιο αποτελεσματικά και πιο αποδοτικά μέσω των διαδραστικών σοβαρών παιχνιδιών.

➔ Ιατρικά Παιχνίδια

Όπως προαναφέρθηκε στην ενότητα 3.1.3, σκοπός των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού είναι να βελτιώσουν τόσο την ψυχολογική όσο και την φυσική υγεία των παικτών τους.

Στην κατηγορία αυτή, τα παιχνίδια που στηρίζονται στην υγεία και συγκεκριμένα στην φροντίδα της υγείας αναπτύσσουν ένα πολυσύνθετο σύνολο από εφαρμογές διαφορετικού τύπου. Οι εφαρμογές σχετίζονται με την φυσική αλλά και ψυχική υγεία.

Αρχίζοντας, η πρώτη εφαρμογή που αναπτύσσεται με τα ιατρικά παιχνίδια αφορά τη φυσική κατάσταση και ευεξία. Τα παιχνίδια ενσωματώνουν ασκήσεις σχετικές με τη βελτίωση της φυσικής κατάστασης αλλά και δραστηριότητες όπως ο χορός, προωθώντας έτσι την υιοθέτηση υγιεινών συνθηκών από τους παίκτες τους. Η γυμναστική αλλά και οι ασκήσεις γίνονται πλέον ελκυστικές και προσίτες σε όλους. [4]

Στη συνέχεια, εφαρμογές αναπτύσσονται για την εκπαίδευση και την ενημέρωση των νέων για υγιεινές διατροφικές συνήθειες και την βελτίωση των διατροφικών τους δεξιοτήτων. Επιπρόσθετα, αναπτύσσονται εφαρμογές οι οποίες αποσκοπούν στην παροχή βοήθειας σε άρρωστα παιδιά έτσι ώστε να αντεπεξέλθουν τον πόνο και τον φόβο που βιώνουν κατά την διάρκεια ανεπιθύμητων και άβολων ιατρικών θεραπειών, την αρνητική ψυχολογία, και το άγχος που αισθάνονται κατά τις ιατρικές διαδικασίες. Ακόμα, παρόμοιες εφαρμογές βοηθούν τους ασθενείς να αναρρώσουν γρηγορότερα και να αναπτύξουν παράλληλα τις κινητικές τους ικανότητες. [4]

Τελειώνοντας, η πιο σημαντική εφαρμογή των σοβαρών παιχνιδιών στον τομέα της υγείας σχετίζεται με την εκπαίδευση ιατρικού και παραϊατρικού προσωπικού μέσω προσομοιώσεων. Συγκεκριμένα, τόσο το ιατρικό και παραϊατρικό προσωπικό όσο και οι σπουδαστές ιατρικής έρχονται σε επαφή με εικονικούς ασθενείς και εικονικά ιατρικά περιβάλλοντα, όπως χειρουργεία. Στους ιατρικούς αυτούς χώρους οι παίκτες εκτελούν λειτουργίες και δραστηριότητες οι οποίες θα λάμβαναν χώρα σε πραγματικές ιατρικές συνθήκες.

Από την πλευρά των ιατρών και του παραϊατρικού προσωπικού μέσω της επαφής με προσομοιώσεις και με εικονικούς ασθενείς μπορούν να εκπαιδευτούν στην διεξαγωγή διαγνώσεων αλλά και στην εικονική θεραπεία ασθενών. Παιχνίδια αυτού του τύπου παρουσιάζουν στους παίκτες ένα εικονικό ασθενή με μια συγκεκριμένη ασθένεια και τους καλούν να δώσουν διάγνωση αλλά και τα ακριβή βήματα που θα ακολουθούσαν για να επιτευχθεί η θεραπεία του ασθενή. Σε κάθε βήμα του παιχνιδιού οι παίκτες είτε προοδεύουν κερδίζοντας βαθμούς και προχωρώντας προς το τέλος είτε μέσω των επιλογών τους η υγεία του εικονικού ασθενή επιβαρύνεται καταλήγοντας έτσι στον θάνατο του.

Τέλος, αναφορικά με τους σπουδαστές της ιατρικής, μέσω των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού έρχονται σε επαφή με ιατρικά περιβάλλοντα και συνθήκες οι οποίες θα ήταν δύσκολο αλλά και δαπανηρό μερικές φορές, να συναντηθούν υπό πραγματικές συνθήκες. Αλληλεπιδρώντας με το παιχνίδι οι σπουδαστές εκπαιδεύονται, αποκτούν εμπειρίες και αξιολογούν τις υπάρχοντες γνώσεις τους. Εφοδιάζονται με αυτό τον τρόπο με καινούργιες γνώσεις μέσω εμπειριών, οι οποίες θα τους φανούν χρήσιμες όταν πλέον κινηθούν ως ιατροί στα ιατρικά και κλινικά περιβάλλοντα.

3.7 Μέλλοντικές προοπτικές των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού

Μέσα από την μελέτη και την έρευνα σχετικά με τον τομέα των σοβαρών παιχνιδιών, γίνεται αντιληπτό και κατανοητό τόσο από τους εμπλεκόμενους του τομέα αυτού όσο και από τους χρήστες – παίκτες του ότι αποτελούν παντοδύναμα σύγχρονα εκπαιδευτικά εργαλεία.

Το σύνολο των θετικών τους επιδράσεων βοηθά στην ανάπτυξη πολύπλευρων γνώσεων και ικανοτήτων αλλά και επέκταση των υπάρχοντων δεξιοτήτων των παικτών.

Κύριο ζήτημα που απασχολεί τους σχεδιαστές παιχνιδιών, τους σχεδιαστές που ασχολούνται με την μάθηση (Learning Designers) και τους επαγγελματίες του χώρου, οι οποίοι βρίσκονται στις κυριότερες θέσεις εργασίας και ασχολούνται με την λήψη αποφάσεων είναι τόσο η επικράτηση όσο και η μετέπειτα εξέλιξη των σοβαρών παιχνιδιών.

Η ανάδειξη λοιπόν των παιχνιδιών αυτού του είδους και ο ολοένα αυξανόμενος αριθμός των παικτών που εισέρχεται στην αγορά των παιχνιδιών που δεν έχουν πρωταρχικό τους στόχο την απλή διασκέδαση και ψυχαγωγία, παρέχουν απεριόριστες δυνατότητες στην περαιτέρω ανάπτυξη τους.

Τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού στοχεύουν κυρίως, στην αντιμετώπιση σοβαρών παγκόσμιων και κοινωνικών προβλημάτων όπως: θέματα σχετικά με την εκπαίδευση, την υγεία, την εργασία – εργοδότηση και την πολιτική. Επιτυγχάνουν με αυτό τον τρόπο, όχι μόνο να αντεπεξέρθουν το οικονομικό τους κόστος και το τεράστιο μέγεθος της αγοράς παιχνιδιών αλλά και να παρουσιάσουν ελκυστικές ιδέες και δυνατότητες οι οποίες βγάζουν την παραδοσιακή αγορά από το “έλεος” των οικονομικών διακυμάνσεων της εποχής. [3]

Τελειώνοντας, η πορεία για την συνεχόμενη ανάπτυξη και επέκταση των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού διέπεται από μια σειρά επιστημονικών και ερευνητικών προκλήσεων οι οποίες θα πρέπει να αντιμετωπιστούν κατάλληλα. Βασική προϋπόθεση είναι η δημιουργία μιας διεπιστημονικής συνεργασίας μεταξύ ακαδημαϊκών κλάδων και της βιομηχανίας, η οποία θα οδηγήσει στην εφαρμογή μιας νέας πρακτικής επαγγελματικής δύναμης, στην γέννηση προϊόντων που τονώνουν την αγορά αλλά και στη δημιουργία υπηρεσιών που σχετίζονται με τα σοβαρά παιχνίδια. [3]

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

Ηλεκτρονική Μάθηση και mEducator

4.1 Ηλεκτρονική Μάθηση

4.1.1 Ορισμός

4.1.2 Ηλεκτρονική Μάθηση στην Υγεία

4.2 mEducator

4.2.1 Η ανάγκη για την δημιουργία του

4.2.2 Τι είναι το mEducator;

4.2.3 Το περιεχόμενο του

4.2.4 Οι βασικότεροι στόχοι του

4.2.5 Πλάνο Εργασίας

4.2.6 Οι συμμετέχοντες

4.2.7 Μελλοντικοί Στόχοι

4.1 Ηλεκτρονική Μάθηση

4.1.1 Ορισμός

Με τον όρο ηλεκτρονική μάθηση ή όπως είναι διεθνώς γνωστή, e- learning, περιγράφεται η χρήση των νέων τεχνολογιών, των ηλεκτρονικών υπολογιστών, των πολυμέσων και του διαδικτύου με σκοπό τη βελτίωση της ποιότητας της εκπαίδευσης και γενικότερα της μάθησης. Αυτή επιτυγχάνεται μέσω της διευκόλυνσης της πρόσβασης σε πηγές πληροφοριών και υπηρεσίες αλλά και στην από απόσταση συνεργασία και ανταλλαγή απόψεων μεταξύ των εκπαιδευτικών και των εκπαιδευόμενων.

Τα τελευταία χρόνια η ηλεκτρονική μάθηση, η μάθηση η οποία στηρίζεται στις δυνατότητες και τις ικανότητες των ηλεκτρονικών υπολογιστών, εντοπίζεται σε πολλούς εκπαιδευτικούς τομείς προσφέροντας το θετικό της αντίκτυπο. [11] Η επανάσταση στην τεχνολογία και τα μεγάλα τεχνολογικά επιτεύγματα αποτελούν τον κυριότερο παράγοντα για την προώθηση της ανάπτυξης της. Ακόμα, η συνεχώς αυξανόμενη χρήση των ηλεκτρονικών υπολογιστών αλλά και η χρήση του διαδικτύου σε όλο τον κόσμο ήταν οι κινητήριες δυνάμεις για την δημιουργία του τομέα αυτού.

Επιπρόσθετα, μέσω της ηλεκτρονικής μάθησης και γενικότερα της χρήσης του ηλεκτρονικού υπολογιστή στη διαδικασία της εκπαίδευσης εξοικονομείται διδακτικός χρόνος και βελτιώνεται η ποιότητα της μάθησης. Η ενσωμάτωση εικόνων, διαγραμμάτων, σχημάτων, ήχων, βίντεο, προσομοιωμένης εμπειρίας αλλά και η αλληλεπίδραση των εκπαιδευόμενων με τους εκπαιδευτές τους, ενισχύουν την πεποίθηση ότι η εκπαίδευση με τη βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή είναι καλύτερη από τις παραδοσιακές διδακτικές τεχνικές. [12]

Η ηλεκτρονική μάθηση μπορεί να διακριθεί σε δύο μορφές, στη σύγχρονη και στην ασύγχρονη μάθηση.

Η σύγχρονη μάθηση ή αλλιώς τηλε-εκπαίδευση περιγράφεται από την ταυτόχρονη συμμετοχή όλων των εκπαιδευόμενων και των εκπαιδευτών στη διαδικασία της εκπαίδευσης.

Η αλληλεπίδραση αυτή μεταξύ του εκπαιδευόμενου και του εκπαιδευτή γίνεται σε πραγματικό χρόνο με ήχο και εικόνα.

Από την άλλη πλευρά, η ασύγχρονη μάθηση δεν απαιτεί την ταυτόχρονη συμμετοχή των εκπαιδευόμενων και των εκπαιδευτών. Οι εκπαιδευόμενοι δεν χρειάζεται να βρίσκονται συγκεντρωμένοι στον ίδιο χώρο την ίδια χρονική στιγμή. Με αυτό τον τρόπο τους δίνεται η δυνατότητα να επιλέγουν μόνοι τους το προσωπικό τους εκπαιδευτικό χρονικό πλαίσιο στο οποίο θα συλλέξουν το εκπαιδευτικό υλικό που χρειάζονται. [12]

4.1.2 Ηλεκτρονική Μάθηση στην Υγεία

Όπως προαναφέρθηκε η εκπαιδευτική διαδικασία με την συμβολή των σύγχρονων τεχνολογιών και των ηλεκτρονικών υπολογιστών έχει εξαπλωθεί σε πολλούς τομείς.

Οι εφαρμογές της ψηφιακής τεχνολογίας και της κοινωνίας της γνώσης παρουσιάζονται σε διάφορους τομείς και ιδιαίτερα στο χώρο της Υγείας, όπου προκαλούν αξιοσημείωτες και σημαντικές αλλαγές.

Οι πλήρως ανεπτυγμένες και ολοκληρωμένες μαθησιακές ενότητες (learning modules) λοιπόν, οι οποίες υποστηρίζουν διαφορετικά σε περιεχόμενο εκπαιδευτικά μοντέλα, βρίσκουν πρόσφορο έδαφος στον τομέα της Υγείας και των Ιατρικών Υπηρεσιών. Εφαρμόζονται ευρύτερα στην διαβίου εκπαίδευση νέων ιατρών, αλλά και μεγαλύτερων σε ηλικία αποτελώντας μέσο για επανάληψη των γνώσεων τους. Ακόμα, οι ενότητες αυτές μπορούν να εφαρμοστούν σε προπτυχιακά αλλά και μεταπτυχιακά προγράμματα. Δίνοντας τόσο στους προπτυχιακούς όσο και στους μεταπτυχιακούς φοιτητές ευκαιρίες για καλύτερη πρακτική εκπαίδευση μέσω της επαφής τους με διαδραστικά περιβάλλοντα και της αλληλεπίδρασης τους με εφαρμογές προσομοίωσης.

Γενικότερα, η ηλεκτρονική μάθηση χρησιμοποιείται στον τομέα της ιατρικών υπηρεσιών με σκοπό την δημιουργία υψηλής ποιότητας διαδραστικών διαδικασιών και εμπειριών μάθησης. Στοχεύει έτσι στην ιατρική εκπαίδευση και στη συνεχιζόμενη μάθηση, βελτιώνοντας τις γνώσεις και ενδυναμώνοντας την απόδοση τόσο του ιατρικού όσο και του παραϊατρικού προσωπικού.

Ακόμα, μπορεί να μειώσει αποτελεσματικά το κόστος που αφορά τη μίσθωση διδακτικού προσωπικού, ιατρικών υλικών και περιβαλλόντων. Οι οργανισμοί υγείας μπορούν να εξοικονομήσουν μέχρι και 45% των εξόδων τους για την εκπαίδευση του προσωπικού τους. Οι πόροι που αποθηκεύονται μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εκπλήρωση άλλων στόχων. [9]

Επιπρόσθετα, οι εφαρμογές της ηλεκτρονικής μάθησης προσφέρουν ευελιξία, αφού παρά το πολυάσχολο πρόγραμμα τους, οι ιατροί και οι νοσηλευτές έχουν την δυνατότητα να ενημερώνουν τις δεξιότητες και τις γνώσεις τους μέσω των εκπαιδευτικών και μαθησιακών ενοτήτων (education – learning modules) οποιαδήποτε στιγμή το επιθυμούν.

Αξιοσημείωτη είναι και η επέκταση των συνόρων της ιατρικής γνώσης, οι επαγγελματίες υγείας μπορούν να έρθουν σε επαφή με τις βάσεις γνώσης του τομέα τους, να ενημερωθούν και να γνωρίσουν σύγχρονες ανακαλύψεις οι οποίες θα τους φανούν χρήσιμες για την εκπλήρωση των διαδικασιών στην καθημερινή τους εργασία. [9]

Εκτός από τις θετικές επιδράσεις και τα πλεονεκτήματα που η ηλεκτρονική μάθηση προσφέρει στους επαγγελματίες και τους εμπλεκόμενους του τομέα της υγείας, μπορεί να επηρεάσει θετικά και τους ασθενείς. Η ενημέρωση ενός μακροχρόνιου ασθενή για το πρόβλημα υγείας του αποτελεί σημαντική βοήθεια για τον ιατρό. Ο ασθενής μπορεί μέσω κατάλληλων εφαρμογών και

προγραμμάτων να κατανοήσει την ασθένεια του, να μάθει σχετικά με τις θεραπείες και τη διάρκεια τους και έτσι να μπορεί να συνεργαστεί καλύτερα με τον θεράπων ιατρό του. Τέλος, διδάσκεται να μην πανικοβάλλεται σε περιστατικά έκτακτης ανάγκης σχετικά με την υγεία του. [9]

Τελειώνοντας, ο τομέας της ηλεκτρονικής μάθησης μπορεί να επηρεάσει και τις κοινωνικές δομές γενικότερα αφού μπορεί να αποτελέσει εργαλείο για μαζική εκπαίδευση και ενημέρωση. Σε περιπτώσεις ιατρικών καταστάσεων έκτακτης ανάγκης, παραδείγματος χάριν μια επιδημία, η πιο πρακτική, γρήγορη και αποτελεσματικότερη μέθοδος για την μετάδοση πληροφοριών και για την εκπαίδευση του κοινού είναι τα προγράμματα και οι εφαρμογές του τομέα αυτού. [9]

Καταλήγοντας, είναι ξεκάθαρο ότι ο πρωτοεμφανιζόμενος τομέας της ηλεκτρονικής μάθησης ήρθε για να μείνει. Οι πολύπλευρες εφαρμογές του, οι οποίες υποστηρίζουν διαφορετικό περιεχόμενο η κάθε μια μπορούν να εξυπηρετήσουν πολλούς και ξεχωριστούς τομείς. Όσον αφορά τον τομέα της υγείας, μέσω των διαφορετικών τρόπων μάθησης και εκπαίδευσης που προσφέρονται από τις διαδραστικές εφαρμογές και τις προσομοιώσεις, η ηλεκτρονική μάθηση γίνεται μέρος της ιατρικής διαδικασίας και παντοδύναμο εργαλείο στα χέρια των ιατρών και των νοσηλευτών. Για το λόγο αυτό θα πρέπει, τα συστήματα ηλεκτρονικής μάθησης καθώς και οι ηλεκτρονικές βιβλιοθήκες ιατρικών πληροφοριών να αναπτύσσονται και να εξελίσσονται αποκτώντας ταυτόχρονα συγκεκριμένα επίπεδα ποιότητας και αξιοπιστίας διασφαλίζοντας έτσι τη σωστή και τεκμηριωμένη εκπαίδευση.

4.2 mEducator

4.2.1 Η ανάγκη για την δημιουργία του

Στις μέρες μας, παρατηρείται αφθονία ιατρικού υλικού στα Ευρωπαϊκά ιδρύματα και στους οργανισμούς Υγείας, απουσιάζουν όμως οι βασικότεροι τρόποι για την συγκέντρωση του σε ένα κοινό χώρο με σκοπό την ανταλλαγή και την χρήση του από όλους τους ενδιαφερόμενους. Αυτή ήταν η κυριότερη ανάγκη, που έσπρωξε τους εμπνευστές του mEducator, για την δημιουργία και την εφαρμογή του· η ανάγκη για πρόσβαση στη πληθώρα ιατρικών δεδομένων και πληροφοριών σχετικών με την Υγεία. [8]

Συγκεκριμένα, οι ιατρικές σχολές, τα εκπαιδευτικά ιδρύματα και οι κοινότητες των επαγγελματιών υγείας επενδύουν τεράστια ποσά για την απόκτηση εξειδικευμένων ιατρικών πληροφοριών με σκοπό τον εμπλουτισμό της διδακτέας ύλης τους και του εκπαιδευτικού τους υλικού. Ενώ λοιπόν το εξειδικευμένο αυτό υλικό υπάρχει, λόγω της έλλειψης μηχανισμών συγκέντρωσης και ανταλλαγής του δεν είναι ευρέως διαθέσιμο και δεν εύκολο να ανακτηθεί και να χρησιμοποιηθεί σε όλα τα ιατρικά κέντρα και τα ακαδημαϊκά ιδρύματα στα κράτη – μέλη της Ευρωπαϊκής Κοινότητας.

Η ανάπτυξη όμως της τεχνολογίας της πληροφορίας και της επικοινωνίας (ICT) και οι ευκαιρίες που προσφέρονται από το διαδίκτυο προώθησαν την διάδοση της διαδικτυακής εκπαίδευσης και της ηλεκτρονικής μάθησης. Δόθηκε έτσι το έναυσμα στους συμμετέχοντες του έργου να αναζητήσουν τρόπους για την διαχείριση του απεριόριστου ιατρικού υλικού. Καταλήγοντας στην ανάπτυξη του Ευρωπαϊκού αυτού προγράμματος, διαθέτοντας ως κυριότερα εργαλεία τους, τις τεχνολογικές εφαρμογές και τις σημαντικές γνώσεις τους αναφορικά με τον τομέα της Υγείας.

4.2.2 Τι είναι το mEducator;

Το mEducator ορίζεται ως ένα Ευρωπαϊκό έργο, το οποίο χρησιμοποιείται για την ανταλλαγή και τη κοινή χρήση ιατρικού εκπαιδευτικού υλικού.



Συγκεκριμένα, αποτελεί μια αποθήκη πληροφοριών πολλαπλών τύπων, της οποίας το περιεχόμενο χρησιμοποιείται συνήθως κοινά με στόχο την ιατρική εκπαίδευση. Η λειτουργία του βασίζεται σε εκπαιδευτικά πρότυπα και πιστοποιημένη κοινή τεχνολογία. [7]

Το mEducator αποτελεί ακόμα, ένα Δίκτυο Καλής Πρακτικής, Best Practice Network (BPN), και αποσκοπεί στην εφαρμογή και στην αξιολόγηση υφιστάμενων προτύπων και μοντέλων αναφοράς του πεδίου της ηλεκτρονικής μάθησης (e-learning). Με την εφαρμογή μοντέλων αναφοράς και προγραμμάτων της ηλεκτρονικής μάθησης θα καταστεί δυνατή η αναζήτηση, η ανάκτηση, η κοινή χρήση, η ανταλλαγή και η επαναχρησιμοποίηση εξειδικευμένων, ποιοτικών ιατρικών δεδομένων και πληροφοριών. Το πλούσιο εκπαιδευτικό υλικό, ανεξαρτήτως του χρησιμοποιούμενου συστήματος διαχείρισης γνώσης (Learning Management System) θα διαμοιράζεται και θα χρησιμοποιείται από τα Ευρωπαϊκά ανώτατα ακαδημαϊκά ιδρύματα, από τους επαγγελματίες του χώρου της Υγείας αλλά και από σπουδαστές, εξυπηρετώντας τους στόχους και τους σκοπούς τους.

4.2.3 Το περιεχόμενο του [8]

Το mEducator υποστηρίζει και καλύπτει ένα μεγάλο όγκο πληροφοριών, οι οποίες αντιπροσωπεύουν και καλύπτουν το συνολικό φάσμα του ιατρικού εκπαιδευτικού υλικού.

Το περιεχόμενο του mEducator αποτελείται λοιπόν, από εκπαιδευτικά δεδομένα τα οποία διαθέτουν καταγραμμένο ιστορικό της δημιουργίας και της εξέλιξης τους.

Επιπρόσθετα, τα δεδομένα αυτά συνοδεύονται από μια σαφή περιγραφή των εκπαιδευτικών στόχων και του εκπαιδευτικού πλαισίου που πληρούν, των μαθησιακών αποτελεσμάτων, των τρόπων διδασκαλίας και αξιολόγησης τους. [12]

Οι ιατρικές πληροφορίες που βρίσκονται αποθηκευμένες στις βάσεις δεδομένων του mEducator απορρέουν τόσο από την παραδοσιακή εκπαιδευτική διδασκαλία και καθοδήγηση μέχρι την

ενεργή μάθηση και τη βιωματική εμπειρική μελέτη. [12]

Γενικά, το εκπαιδευτικό ιατρικό περιεχόμενο μπορεί να κατηγοριοποιηθεί στους πιο κάτω τύπους: [12]

- Συμβατικό εκπαιδευτικό υλικό όπως για παράδειγμα σημειώσεις διαλέξεων, βιβλία, παρουσιάσεις, πρακτικές, ερωτήσεις αξιολόγησης, επιστημονικά άρθρα, γραφικές παραστάσεις, εικόνες και βίντεο.
- Εκπαιδευτικό υλικό αποκλειστικά για Ιατρική εκπαίδευση όπως για παράδειγμα εκπαιδευτικά αρχεία, εικονικοί ασθενείς, ιατρικές φόρμες βασισμένες σε καταθέσεις ασθενών (evidence based medicine forms), κλινικές ιατρικές εξετάσεις, άτλαντες ανατομίας και ηλεκτρονικά ίχνη από εικόνες.
- Εναλλακτικές μορφές εκπαιδευτικού υλικού όπως ενεργές τεχνικές μάθησης, συνεδρίες μάθησης βασισμένες σε αληθινά περιστατικά μέσω της τεχνολογίας Web 2.0, Serious Games στις δύο και στις τρεις διαστάσεις 2D και 3D, δικτυακά ίχνη, blogs και forum συζητήσεων.
- Εκπαιδευτικό υλικό που παράγεται από τον χρήστη και αντικατοπτρίζει την αλληλεπίδραση του με το περιεχόμενο της μάθησης.

Συγκεκριμένα, οι πληροφορίες του mEducator βρίσκονται αποθηκευμένες με πολλές διαφορετικές μορφές, σε μορφή κειμένου, σε εξεταστικά φύλλα, σε ιατρικούς αλγορίθμους και σε αρχεία διδασκαλίας.

Επιπρόσθετα, δύο από τις κυριότερες μορφές αναπαράστασης των πληροφοριών είναι τα λογισμικά προγράμματα ηλεκτρονικών υπολογιστών όπως οι προσομοιωτές και οι διαδραστικές εφαρμογές όπως οι εικονικοί ασθενείς.

Το mEducator λοιπόν στοχεύει μέσω του περιεχομένου του να καλύψει μια ποικιλία θεμάτων και πληροφοριών έτσι ώστε να εξυπηρετεί τους στόχους και τους σκοπούς των πολλών διαφορετικών χρηστών του. [12]

4.2.4 Οι βασικότεροι στόχοι του

Το mEducator, όπως γίνεται αντιληπτό, αποτελεί επανάσταση στον τομέα της ηλεκτρονικής μάθησης και της εκπαίδευσης. Πρωτίστως, στοχεύει στην αναγνώριση και στη συγκέντρωση ενός σημαντικού όγκου πληροφοριών, διαφορετικών τύπων και κατηγοριών, οι οποίες θα χρησιμοποιηθούν σαν εκπαιδευτικό υλικό. [11]

Επιπρόσθετα, το mEducator αποσκοπεί στην εξέταση του αν και σε ποιο βαθμό τα υφιστάμενα πρότυπα, όπως είναι το Healthcare LOM, μπορούν να ανταποκριθούν και να εξυπηρετήσουν όλες τις μορφές ιατρικού εκπαιδευτικού υλικού, οι οποίες αναφέρθηκαν στο προηγούμενο

υποκεφάλαιο. Ακόμα, αν είναι εφικτό στοχεύει στην διατύπωση κατάλληλων εισηγήσεων αναφορικά με τα πρότυπα αυτά με σκοπό την εξέλιξη τους. [8]

Ερευνά επίσης, σε ποιο βαθμό το εκάστοτε πρόσφατα προτεινόμενο πρότυπο μοντέλο αναφοράς για την αυτόματη αναζήτηση, ανάκτηση και ανταλλαγή εκπαιδευτικού υλικού μπορεί να εφαρμοστεί για την κοινή χρήση και ανταλλαγή ιατρικού εκπαιδευτικού υλικού. Ακόμα, εξετάζει αν και σε ποιο βαθμό τα υφιστάμενα πρότυπα όπως είναι το SCORM for Healthcare, μπορούν να καλύψουν και να υποστηρίξουν την ομαδοποίηση και την αυτόματη ανταλλαγή των προαναφερθέντων μορφών εκπαιδευτικού υλικού, μεταξύ των συστημάτων διαχείρισης μάθησης. [8]

Συνεχίζοντας, ανάμεσα στους στόχους του mEducator είναι και η εξέταση πιθανών προεκτάσεων σε οντολογίες που ήδη υπάρχουν και περιγράφουν την σημασιολογία των μαθησιακών αντικειμένων (Learning Objects) όπως το s-LOM ontology. Στοχεύει επίσης, στην επικοινωνία και στην αλληλεπίδραση με οργανισμούς τυποποίησης/ προτυποποίησης όπως οι IEEE, IMS, CEN, και Health On the Net, HL7, έτσι ώστε να διασφαλίσει την υιοθέτηση εισηγήσεων και επεκτάσεων στα πρότυπα που υποστηρίζει. [11]

Για να καταστούν πραγματοποιήσιμοι οι πιο πάνω στόχοι αλλά και για να καθοριστούν οι καλύτερες πρακτικές για την επαναχρησιμοποίηση και την ανταλλαγή των εκπαιδευτικών ιατρικών πληροφοριών, κρίνεται επιτακτική η ανάγκη για τον εμπλουτισμό και την επανέλεγχό τους. [11]

Το ιατρικό εκπαιδευτικό υλικό που περιλαμβάνεται στο mEducator, λοιπόν, θα πρέπει να επαναπροσδιοριστεί έτσι ώστε να υποστηρίζει: [12]

- i. Διαφορετικές γλώσσες και κουλτούρες
- ii. Διαφορετικές παιδαγωγικές προσεγγίσεις
- iii. Διαφορετικά εκπαιδευτικά επίπεδα
- iv. Διαφορετικούς κλάδους και τομείς
- v. Διαφορετικές μορφές εκπαιδευτικών δεδομένων και
- vi. Διαφορετικές τεχνολογίες

Τελειώνοντας, το mEducator επιδιώκει να συγκρίνει δυο σύγχρονους τρόπους επίτευξης της ανάκτησης και της ανταλλαγής των ιατρικών πληροφοριών και δεδομένων. Η πρώτη λύση στηρίζεται σε τεχνολογίες Web2.0 ενώ η δεύτερη σε υπηρεσίες σημασιολογικού ιστού - Semantic Web Services. [7]

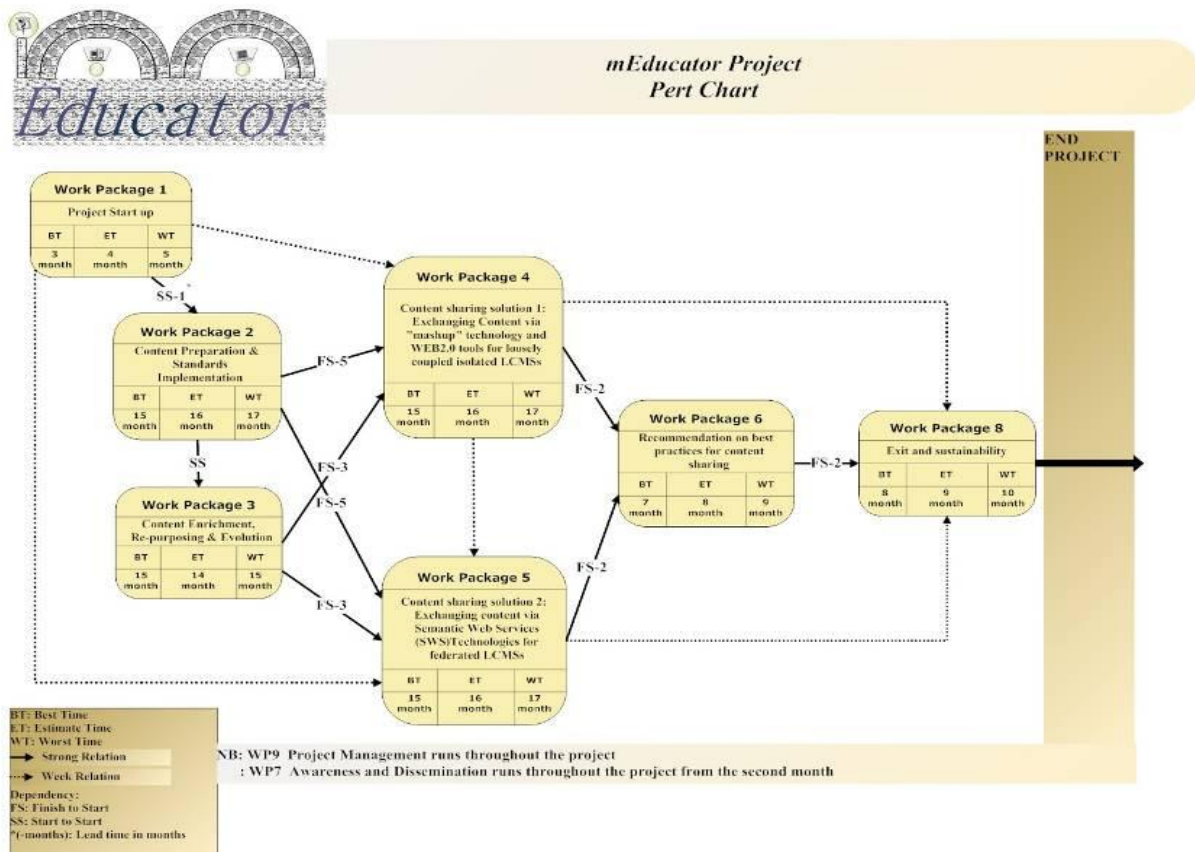
4.2.5 Πλάνο Εργασίας

Το mEducator ως ένα Ευρωπαϊκό έργο με μεγάλες προοπτικές χωρίζεται σε εννέα πακέτα εργασίας, τα οποία περιλαμβάνουν το καθένα ένα ξεχωριστό σύνολο από διεργασίες και ενέργειες. Τα πακέτα παρουσιάζονται πιο κάτω: [10]

- i. Το πακέτο WP1 είναι υπεύθυνο για προπαρασκευαστικές ενέργειες οι οποίες χρησιμοποιούνται στην έναρξη του έργου (project).
- ii. Το πακέτο WP2 ασχολείται με την προετοιμασία του περιεχομένου και την εφαρμογή και περαιτέρω ανάπτυξη των προτύπων περιγραφής μετα - δεδομένων (meta-data). Επιπρόσθετα, επεξεργάζεται με θέματα πνευματικής ιδιοκτησίας (IPR) και κανόνες για την επιλογή περιεχομένου.
- iii. Το πακέτο WP3 έχει ως κύριο στόχο του την επαναστόχευση του εκπαιδευτικού περιεχομένου (content re-purposing).
- iv. Τα πακέτα, WP4, WP5 και WP6 στοχεύουν στην εφαρμογή, τη σύγκριση και την αξιολόγηση δυο εναλλακτικών λύσεων σχετικά με την ανταλλαγή εκπαιδευτικού υλικού στο διαδίκτυο. Συγκεκριμένα, η πρώτη λύση περιγράφει την σύνδεση ανεξάρτητων αποθετηρίων εκπαιδευτικού υλικού ενώ η δεύτερη περιγράφει τη δημιουργία μιας ομοσπονδίας από διασυνδεδεμένα αποθετήρια υλικού.
- v. Το πακέτο WP7 αποτελείται τόσο από δράσεις διάδοσης όσο και από ενημερώσεις, δίνοντας έμφαση σε παραπλήσια Ευρωπαϊκά Προγράμματα και οργανισμούς προτυποποίησης.
- vi. Το πακέτο WP8 ασχολείται με την ολοκλήρωση του προγράμματος, με κυριότερο μέλημα του την διατήρηση του.
- vii. Τέλος, το πακέτο WP9 ασχολείται με την διαχείριση του προγράμματος.

Σχήμα 4.1

Απεικόνιση του πλάνου εργασίας του mEducator



4.2.6 Οι συμμετέχοντες

Οι συμμετέχοντες και οι κινητήριες δυνάμεις του mEducator παρουσιάζονται πιο κάτω σε μορφή πίνακα. [8], [12], [13]

Πίνακας 4.1

Συμμετέχοντες οργανισμοί στο mEducator

Οργανισμός	Χώρα	Ρόλος	Διακριτικό Σήμα
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης	Ελλάδα	Συντονιστής, Πάροχος τεχνολογίας, περιεχομένου Χρήστης, Αξιολογητής, Ευθύνη διάδοσης πληροφοριών	 Aristotle University of Thessaloniki
Πανεπιστήμιο Κύπρου	Κύπρος	Πάροχος τεχνολογίας, περιεχομένου, Χρήστης, Αξιολογητής, Ευθύνη διάδοσης πληροφοριών	 University of Cyprus
Ιατρικό Πανεπιστήμιο Plovdiv	Βουλγαρία	Πάροχος περιεχομένου, Παιδαγωγικός Εμπειρογνώμονας, Χρήστης	 Medical University Plovdiv
University of Helsinki	Φινλανδία	Παιδαγωγικός Εμπειρογνώμονας, Αξιολογητής	 University of Helsinki
UNIVERSITE DE NICE - SOPHIA ANTIPOLIS	Γαλλία	Πάροχος περιεχομένου, Χρήστης	 University Nice Sophia Antipolis
SUCCUBUS INTERACTIVE	Γαλλία	Πάροχος περιεχομένου και τεχνολογίας	 Succubus Interactive

Ευρωπαϊκός Οργανισμός για τον Καρκίνο του Τραχήλου	Γαλλία	Χρήστης, Αξιολογητής	 European Cervical Cancer Association
Δημόκριτειο Πανεπιστήμιο Θράκης	Ελλάδα	Πάροχος τεχνολογίας, περιεχομένου, Χρήστης, Αξιολογητής, Ευθύνη διάδοσης πληροφοριών	 Democritus University of Thrace
Medical Exchange MEDTING Limited		Πάροχος Τεχνολογίας	 Medical Exchange MEDTING Limited
UNIVERSITA DEGLI STUDI DI CATANIA	Ιταλία	Πάροχος τεχνολογίας, Παιδαγωγικός Εμπειρογνώμονας, Χρήστης, Αξιολογητής	 University degli studi di Catania
UNIVERSITATEA TEHNICA CLUJ-NAPOCA	Ρουμανία	Πάροχος τεχνολογίας, Παιδαγωγικός Εμπειρογνώμονας	 MINISTRY OF EDUCATION AND RESEARCH TECHNICAL UNIVERSITY OF CLUJ-NAPOCA Technical University of Cluj-Napoca
Ανοικτό Πανεπιστήμιο (The Open University)	Ηνωμένο Βασίλειο	Πάροχος Τεχνολογίας	 The Open University The Open University
St George University of London	Ηνωμένο Βασίλειο	Φορέας Τυποποίησης, Πάροχος τεχνολογίας και περιεχομένου	 St. George's, University of London
COVENTRY UNIVERSITY	Ηνωμένο Βασίλειο	Πάροχος Τεχνολογίας και Περιεχομένου	 Coventry University

4.2.7 Μελλοντικοί Στόχοι

Όπως προαναφέρθηκε βασικός στόχος του mEducator αποτελεί η παροχή μηχανισμών για την εύρεση, την συγκέντρωση, την δημοσίευση, και την ανάκτηση ιατρικού περιεχομένου. Ακόμα, στοχεύει στην ανάλυση πρακτικών και μηχανισμών για την αξιολόγηση, την αναβάθμιση και την ανανέωση του περιεχομένου αυτού. [12]

Για να καταστεί δυνατή η διαλειτουργικότητα αλλά και η κοινή χρήση των ιατρικών πληροφοριών μεταξύ της Ευρωπαϊκής κοινότητας το mEducator θα πρέπει να συνεργαστεί στενά με τον Ευρωπαϊκό οργανισμό προτυποποίησης – πιστοποίησης, MedBiquitous Europe, έτσι ώστε να υιοθετηθούν και να εφαρμοστούν τα τεχνολογικά πρότυπα του δεύτερου, τα οποία θα υποστηρίζουν την εκπαίδευση στην Ιατρική και στις Υπηρεσίες Υγείας. [8]



Απώτεροι στόχοι του, είναι να επεξεργαστεί τα ζητήματα προστασίας των δικαιωμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας όσον αφορά το ιατρικό εκπαιδευτικό υλικό υπό τις ποικίλες μορφές, το οποίο συμπεριλαμβάνεται στις βάσεις δεδομένων του. Η διαδικασία αυτή θα στηρίζεται στις τρέχουσες πρακτικές σχετικά με την άδεια ιδιοκτησίας. [12]

Τέλος, θα διερευνήσει τις επιπτώσεις που έχει η διαλειτουργικότητα, η επαναστόχευση και ο εμπλουτισμός των εκπαιδευτικών πληροφοριών και δεδομένων στα αναλυτικά και διδακτικά προγράμματα του εκάστοτε συνεργαζόμενου οργανισμού. [12]

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

Περιγραφή του Προβλήματος και Δεδομένα

5.1 Περιγραφή του Προβλήματος

5.1.1 Διασύνδεση Τεχνολογίας και Ιατρικής

5.1.2 Ορισμός του Προβλήματος

5.2 Δεδομένα

5.2.1 Μελέτη Δεδομένων

5.2.2 Ιατρικά Δεδομένα από το Γενικό Νοσοκομείο Λάρνακας

5.2.3 Ιατρικά Δεδομένα από το Γενικό Νοσοκομείο Λευκωσίας - Μονάδα Εντατικής Θεραπείας (ΜΕΘ)

5.1 Περιγραφή του Προβλήματος

5.1.1 Διασύνδεση Τεχνολογίας και Ιατρικής

Στις μέρες που διανύουμε η τεχνολογία έχει πια εισχωρήσει σε όλους τους τομείς της καθημερινής ζωής, έτσι και στον τομέα της Υγείας και πιο συγκεκριμένα στην Ιατρική. Όπως αναφέρθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο, η ηλεκτρονική μάθηση μπορεί με τις πολυπληθείς εφαρμογές της να προσφέρει απεριόριστες γνώσεις και εκπαίδευση στο ιατρικό και παραϊατρικό προσωπικό αλλά και σε όλους τους ενδιαφερόμενους του τομέα.

Δημιουργείται έτσι στο μυαλό μας η εικόνα που διέπει την σημερινή πραγματικότητα όσον αφορά τη σχέση της Τεχνολογίας με την Ιατρική. Από την μία μεριά λοιπόν συναντάμε την Τεχνολογία της πληροφορίας και της επικοινωνίας μαζί με τις απεριόριστες εφαρμογές και τις τεχνολογικές υπηρεσίες της. Από την άλλη παρακολουθούμε τον τομέα της Ιατρικής, ο οποίος συνεχώς εξελίσσεται, αναπτύσσοντας και επεκτείνοντας τις υπάρχουσες πληροφορίες και τα πρότυπα που εφαρμόζονται στην εκτέλεση των ιατρικών πράξεων.

Πορευμένοι παράλληλα ,οι δύο τομείς, έρχονται στις μέρες μας να συνενωθούν. Αποτέλεσμα της σύμπτυξης τους αποτελούν τα μεγάλα τεχνολογικά επιτεύγματα τα οποία εξυπηρετούν ιατρικούς σκοπούς. Οι εφαρμογές αυτές μπορούν να πάρουν πολλές μορφές ανάλογα με το στόχο και τον σκοπό που επιτελούν αλλά και τους βασικούς χρήστες τους.

Συγκεκριμένα, μια εφαρμογή από το σύνολο των πρόσφατων ιατρικών – τεχνολογικών εφαρμογών, η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παροχή γνώσεων και πιστοποιημένων ιατρικών πληροφοριών αλλά και για την συνεχιζόμενη εκπαίδευση και μάθηση των επαγγελματιών του τομέα της Υγείας είναι το mEducator. (κεφάλαιο 4)

Σχήμα 5.1

Σύμπτυξη Ιατρικής και Τεχνολογίας



5.1.2 Ορισμός του Προβλήματος

Το θέμα της διπλωματικής μου εργασίας είναι η δημιουργία μιας εφαρμογής, η οποία συνενώνει τον τομέα της Ιατρικής με τις τεχνολογικές ανακαλύψεις.

Συγκεκριμένα, βασικός στόχος της είναι η αυτόματη δημιουργία εικονικών ασθενών μέσα από ιατρικά δεδομένα τα οποία προέρχονται από πραγματικές κλινικές περιπτώσεις. Μέσω της εφαρμογής, η οποία είναι μια μορφή παιχνιδιού σοβαρού σκοπού (Serious Game), γίνεται δυνατή η αλληλεπίδραση με εικονικούς ασθενείς. Επωφελούνται έτσι, τόσο οι προπτυχιακοί και μεταπτυχιακοί σπουδαστές ιατρικής όσο και οι ιατροί.

Οι σπουδαστές μπορούν να εκπαιδευτούν μέσω της εφαρμογής αξιολογώντας τις γνώσεις τους και οι επαγγελματίες του χώρου της Υγείας μπορούν να επιμορφωθούν στα πλαίσια της Συνεχιζόμενης Ιατρικής Εκπαίδευσης.

Μέσω της αλληλεπίδρασης με την εφαρμογή λοιπόν, οι χρήστες έρχονται σε επαφή με διαδραστικά περιβάλλοντα και εικονικούς ασθενείς και στοχεύουν στην αξιολόγηση των γνώσεων τους και των ικανοτήτων τους. Στους χρήστες κατά την έναρξη της εφαρμογής παρουσιάζεται ένα σενάριο στηριγμένο σε πραγματικά ιατρικά δεδομένα και τους ζητείται μετά από τη μελέτη του να απαντήσουν σε ερωτήσεις οι οποίες σχετίζονται με τα δεδομένα αυτά. Οι ερωτήσεις γνώσεων που τίθενται σε αυτούς τους καλούν να επιλέξουν ανάμεσα σε εναλλακτικές απαντήσεις, ανάλογα με την απάντηση που δίνεται ο χρήστης παίρνει βαθμούς ή χάνει βαθμούς. Ακόμα, στην περίπτωση λανθασμένης απάντησης, παρουσιάζεται στον εκπαιδευόμενο μια σχετική πηγή, την οποία καλείται να μελετήσει έτσι ώστε να απαντήσει ξανά στην ερώτηση. Με αυτό τον τρόπο οι χρήστες, σπουδαστές, ιατρικό και νοσηλευτικό προσωπικό, αξιολογούν τις γνώσεις τους και μέσω του παιχνιδιού μαθαίνουν.

Βασικά εργαλεία για γέννηση και τη δημιουργία της εφαρμογής αυτής είναι τόσο τα ιατρικά δεδομένα από πραγματικά σενάρια όσο και οι εντυπωσιακές εφαρμογές της τεχνολογίας. Η δημιουργία της λοιπόν, στηρίζεται αρχικά στο Ευρωπαϊκό πρόγραμμα mEducator, το οποίο αποτελεί μια αποθήκη πληροφοριών πολλαπλών τύπων και χρησιμοποιείται συνήθως κοινά στοχεύοντας στην ιατρική εκπαίδευση (κεφάλαιο 4). Το Πανεπιστήμιο Κύπρου ως βασικός συνεργάτης του έργου αυτού, προωθεί και υποστηρίζει την ανάπτυξη της εκπαιδευτικής αυτής εφαρμογής η οποία θα εκτελείται σε πραγματικό χρόνο. Ακόμα, βασικό εργαλείο για την δημιουργία του διαδραστικού περιβάλλοντος, το οποίο θα ακολουθεί τη μορφή ενός παιχνιδιού σοβαρού σκοπού, είναι το σύστημα OpenLabyrinth. Το σύστημα αυτό συνδέεται άμεσα με το Ευρωπαϊκό πρόγραμμα mEducator, για την εξουσιοδοτημένη πρόσβαση και την εκμάθηση του πραγματοποιήθηκε συνεργασία με το Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.

Καταλήγοντας συμπεραίνουμε ότι μια εφαρμογή βασισμένη σε πραγματικά κλινικά δεδομένα με στόχο την ιατρική εκπαίδευση θα αποτελέσει ένα αξιόλογο, σύγχρονο εργαλείο στα χέρια των ανώτερων εκπαιδευτών του τομέα της Ιατρικής.

5.2 Δεδομένα

5.2.1 Μελέτη Δεδομένων

Όπως αναφέρθηκε πιο πάνω για την επίτευξη των στόχων της διπλωματικής μου εργασίας, χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα και πληροφορίες από πραγματικά κλινικά σενάρια.

Καταγράφοντας έτσι υπαρκτά ιατρικά περιστατικά εξασφαλίζεται στους χρήστες πραγματική εκπαίδευση μέσα σε ένα ρεαλιστικό περιβάλλον. Οι εκπαιδευόμενοι με τον τρόπο αυτό αντιμετωπίζουν καταστάσεις που πολύ πιθανόν να παρουσιαστούν κάποια στιγμή στην καριέρα τους στα νοσηλευτήρια.

Όπως είναι γνωστό οι πληροφορίες ενός ασθενή, τόσο οι προσωπικές όσο και οι ιατρικές, βρίσκονται καταγραμμένες με απόλυτη εχεμύθεια στον προσωπικό ιατρικό φάκελο του. Ένας ιατρικός φάκελος περιλαμβάνει δεδομένα σχετικά με ιατρικές πράξεις όπως ιατρικές εξετάσεις, χειρουργικές επεμβάσεις και γενικά πλήρη στοιχεία και δεδομένα που αφορούν ένα συγκεκριμένο ασθενή. Λεπτομερώς, αποτελείται από δημογραφικά στοιχεία – προσωπικά στοιχεία, ιατρικό ιστορικό, οικογενειακό και κοινωνικό ιστορικό, εργαστηριακές εξετάσεις, ακτινογραφίες και γενικότερα ιατρικά έντυπα.

Ωστόσο, για την δημιουργία των εικονικών ασθενών δεν ήταν απαραίτητο να συμπεριληφθούν όλα τα στοιχεία που βρίσκονται στον ιατρικό φάκελο ασθενή αλλά εκείνα που θεωρούνται πιο σημαντικά. Τα ιατρικά δεδομένα τα οποία θα μπορούσαν να βοηθήσουν την εκπαίδευση αλλά και τη μελέτη, έτσι ώστε να δοθεί η ορθή απάντηση από τους εκπαιδευόμενους σε συγκεκριμένες ερωτήσεις, συμπεριλήφθηκαν στην διαδικασία ανάπτυξης της εφαρμογής.

5.2.2. Ιατρικά Δεδομένα από το Γενικό Νοσοκομείο Λάρινακας

Για την συλλογή των δεδομένων αρχικά επικοινωνήσα με το Γενικό Νοσοκομείο Λάρινακας, όπου μου δόθηκαν εμπιστευτικά, ιατρικά στοιχεία για ασθενείς που νοσηλεύονταν στο Παιδιατρικό, στο Ορθοπεδικό και στο Παθολογικό τμήμα.

Συγκεκριμένα, πήρα τα προσωπικά στοιχεία, το ιατρικό και οικογενειακό ιστορικό και τις εργαστηριακές εξετάσεις για δεκαπέντε (15) ασθενείς, πέντε (5) ασθενείς από το κάθε τμήμα. Κάθε ασθενής αντιμετώπιζε διαφορετική ασθένεια και νοσηλευόταν στο εκάστοτε τμήμα για διαφορετικό λόγο. Στη περίπτωση του Παιδιατρικού Τμήματος οι πέντε ασθενείς ήταν ανήλικοι, ηλικίας 5 – 12 και αντιμετώπιζαν παιδιατρικές ασθένειες. Όσον αφορά τους ασθενείς που νοσηλεύονταν στο Παθολογικό και το Ορθοπεδικό τμήμα ήταν ενήλικες οι οποίοι νοσηλεύονταν είτε για ασθένειες είτε για μετεγχειρητική ανάνηψη.

Κατά την μελέτη που διέπραξα στα ιατρικά δεδομένα που αποθηκεύονταν στους προσωπικούς ιατρικούς φακέλους των ασθενών παρατήρησα ότι καταγράφονται διαφορετικά δεδομένα

ανάλογα με την ασθένεια την οποία αντιμετωπίζουν οι ασθενείς. Παραδείγματος χάριν για τα παιδιά εκτελούνται διαφορετικές εργαστηριακές εξετάσεις σε σχέση με αυτές που εκτελούνται όταν προετοιμάζεται κάποιος ενήλικας ασθενής για εγχείρηση.

Έτσι, λόγω του ότι τα περιστατικά από αυτά τα τρία τμήματα αντιμετωπίζονται με διαφορετική τακτική απόφαση, λαμβάνοντας υπόψη και τις συμβουλές του επιβλέποντα καθηγητή μου, να προχωρήσω με την συλλογή δεδομένων από μια μονάδα. Αντλώντας κλινικά σενάρια τα οποία προέρχονταν από μια κλινική μονάδα έγινε δυνατός ο εντοπισμός μιας κοινής πορείας και μιας κοινής πρακτικής για την εκτέλεση συγκεκριμένων ιατρικών ενεργειών για όλα τα σενάρια, ανεξαρτήτου της ασθένειας που το κάθε ένα περιέγραφε.

5.2.3 Ιατρικά Δεδομένα από το Γενικό Νοσοκομείο Λευκωσίας - Μονάδα Εντατικής Θεραπείας (ΜΕΘ)

Αναγνωρίζοντας την ανάγκη για καταγραφή δεδομένων από μια μόνο κλινική μονάδα έτσι ώστε οι ιατρικές πράξεις και οι εργαστηριακές εξετάσεις να ταυτίζονται, σε κάποιο βαθμό, προχώρησα με την συλλογή ιατρικών στοιχείων από τη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας (ΜΕΘ) του Γενικού Νοσοκομείου Λευκωσίας.

Στη Μονάδα Εντατικής θεραπείας μου παραχωρήθηκαν με απόλυτη εχεμύθεια δεδομένα και ιατρικά αρχεία για δεκαεπτά (17) ασθενείς. Τα σενάρια αφορούν την περίοδο νοσηλείας του κάθε ασθενή στη μονάδα και αποτελούνται από αρχεία εισαγωγής με τα στοιχεία του ασθενή, αρχεία διαγραμμάτων εντατικής (ODS- Flowsheets), αρχεία σχετικά με το διάγραμμα χημείου, αρχεία ιστορικού εξετάσεων, αρχεία φαρμακευτικής αγωγής και αρχεία με τα αποτελέσματα ιατρικών εξετάσεων.

Η μελέτη μου στα κλινικά στοιχεία επικεντρώθηκε στα αρχεία διαγραμμάτων εντατικής αφού σε αυτά καταγράφεται η καθημερινή πορεία νόσου του ασθενή για όλη τη διάρκεια παραμονής του στη ΜΕΘ. Στα αρχεία αυτά βρίσκονται πληροφορίες σχετικά με τα ζωτικά σημεία του ασθενή, οι τιμές τους και κατάλληλα γραφήματα, το ισοζύγιο αλλά και το αναπνευστικό ισοζύγιο και τέλος η φαρμακευτική αγωγή που λαμβάνει ο ασθενής.

Στα αρχεία διαγραμμάτων εντατικής απεικονίζονται ακόμα, μετρήσεις ανά ώρα, για όλο το 24ωρο κάθε μέρας και καταγράφονται οι αλλαγές στις τιμές ζωτικών σημείων αλλά και οι αλλαγές στη δοσολογία της φαρμακευτικής αγωγής έτσι ώστε να γίνεται έλεγχος της κατάστασης της υγείας του ασθενή σε τακτά χρονικά διαστήματα.

Τα αρχεία αυτά μελετήθηκαν εκτενώς και μετά από κατάλληλη επεξεργασία μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για την ανάπτυξη της εφαρμογής μέσω της οποίας θα γίνεται επιμόρφωση σε πραγματικές ιατρικές συνθήκες. Σημαντική ήταν η προεπεξεργασία που έγινε στα δεδομένα έτσι ώστε να επιτευχθεί η μεταφορά τους από το κλινικό πληροφορικό σύστημα της ΜΕΘ και τις βάσεις δεδομένων της, στο πλαίσιο ροής της εκπαιδευτικής διαδικασίας.

Κατά την μελέτη μου λοιπόν, υπήρξε περίπτωση στην οποία επεξεργάστηκα αρχεία διαγραμμάτων εντατικής τα οποία απεικονίζουν την πορεία νόσου ενός ασθενή για μεγάλο χρονικό διάστημα, μερικές φορές το χρονικό διάστημα νοσηλείας ήταν πέραν του ενός μήνα. Έτσι ο όγκος των ιατρικών δεδομένων και των αποτελεσμάτων από εργαστηριακές εξετάσεις ήταν πολύ μεγάλος. Στη διαδικασία της επεξεργασίας παρατήρησα ότι οι τιμές ζωτικών σημείων και φαρμάκων αλλά και οι εργαστηριακές μετρήσεις συγκεκριμένων ημερών παρέμεναν σταθερές για αρκετό χρονικό διάστημα, δεν ήταν έτσι χρήσιμες για εκπαιδευτικού σκοπούς.

Με τις καθοδηγήσεις του διευθυντή της Μονάδας Εντατικής Θεραπείας επιλέχθηκαν συγκεκριμένες μέρες από το αρχείο διαγράμματος εντατικής που απεικονίζει το εκάστοτε ιατρικό περιστατικό, έτσι ώστε να καταγράφονται και να χρησιμοποιούνται “ημέρες ορόσημα” (milestones) κατά την ανάπτυξη της εφαρμογής.

Η έννοια της “ημέρας ορόσημο” ορίζεται στην ιατρική ως τη μια μέρα κατά τη διάρκεια νοσηλείας του ασθενή όπου η πορεία νόσου του παρουσιάζει κάποια αισθητή αλλαγή. Η αλλαγή αυτή φαίνεται στη μεταβολή των τιμών των ζωτικών και κλινικών σημείων και των συμπτωμάτων του ασθενή με αποτέλεσμα τη μετατροπή της ιατρικής θεραπείας με αυξομειώσεις ή αλλαγές στη φαρμακευτική του αγωγή.

Παρακάτω παρουσιάζεται ένα αρχείο διαγράμματος εντατικής όπως πάρθηκε από το Κλινικό Πληροφορικό της Μονάδας Εντατικής Θεραπείας.

Σχήμα 5.2

Αρχείο Διαγράμματος Εντατικής (ODS_Flowsheet) - Ζωτικά Σημεία

ΕΓΓΡΑΦΑ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΦΑΚΕΛΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (TO-DO LIST) ΣΥΝΟΛΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ ΙΑΤΡΙΚΕΣ ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΑ ΕΓΓΡΑΦΑ ΕΞΙΤΗΡΙΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ													
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΕΝΤΑ		ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ		20/11/2011		21/11/2011		22/11/2011		23/11/2011			
				7:00 AM	3:00 PM	11:00 PM	7:00 AM	3:00 PM	11:00 PM	7:00 AM	3:00 PM	11:00 PM	7:00 AM
Γράφημα Ζωτικών Σημείων	BAPOΣ (Daily)			77.0	77.0	77.0	77.0	77.0	77.0	77.0	77.0	77.0	77.5
Τιμές Ζωτικών Σημείων	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ (C)			37.7	38.0	37.4	37.6	37.8	36.2	36.0	38.4	37.7	36.6
Scores/ Scales	ΣΦΥΞΙΣ ΑΝΑ ΛΕΠΤΟ			53	52	56	60	59	48	68	74	76	71
Αναπνευστικό Ισοζύγιο	ΚΑΡΔΙΑΚΟΣ ΡΥΘΜΟΣ			NSR	NSR	NSR	NSR	NSR	NSR	NSR	NSR	NSR	NSR
Ισοζύγιο (I/O)	A/Π			128/51 (76)	109/44 (65)	136/55 (82)	144/62 (89)	146/59 (85)	127/56 (79)	128/49 (75)	150/68 (96)	132/57 (81)	141/66 (91)
Αιμοδιάλυση	ΑΝΑΠΝΟΕΣ ΑΝΑ ΛΕΠΤΟ			18	18	18	24	23	16	22	26	25	20
Φαρμακευτική Αγωγή	ΚΟΡΕΣΜΟΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ			100	100	100	100	100	100	97	100	100	100
Γράφημα Γλυκόζης	EtCO2												
Ελεγχος Γλυκόζης	ICP			12	9	16	15	14	12	14	17	17	13
Σημεία Ελέγχου	CPP			60	56	76	71	71	67	61	79	54	71
Αβολόγηση Καταστάσεων ...													
Φροντίδα Γραμμών και Κ...													
Διατροφικά Σύνολα													

Πιο πάνω δίνεται ένα παράδειγμα από το αρχείο διαγράμματος εντατικής για ένα ασθενή ο οποίος εισήχθηκε στη ΜΕΘ στις 20/11/2011, και το οποίο παρουσιάζει τις τιμές ζωτικών σημείων του ασθενή. Στην εικόνα φαίνονται οι μετρήσεις για το βάρος, τη θερμοκρασία, τις σφίξεις ανά λεπτό, τον καρδιακό ρυθμό, την αρτηριακή πίεση (Α/Π), τις αναπνοές ανά λεπτό, τον κορεσμό οξυγόνου και την κεντρική φλεβική πίεση (CVP) σε τακτά χρονιά διαστήματα. Στη συγκεκριμένη περίπτωση κάθε 8 ώρες.

Παρακάτω, παρουσιάζεται το τμήμα του αρχείου διαγράμματος εντατικής για τον ίδιο ασθενή, το οποίο καταγράφει τις μετρήσεις του αναπνευστικού του ισοζυγίου κάθε 24ωρο.

Σχήμα 5.3

Διάγραμμα Εντατικής (ODS_Flowsheet) – Αναπνευστικό Ισοζύγιο

File	Edit	View	Patient/Chart	Document	Tools	Window	Help	Eracles Kyniades									
<																	

Στη συνέχεια, παρουσιάζεται το τμήμα του αρχείου διαγράμματος εντατικής, το οποίο καταγράφει τις μετρήσεις του ισοζυγίου του ασθενή κάθε 24ωρο.

Σχήμα 5.4

Διάγραμμα Εντατικής (ODS_Flowsheet) – Ισοζύγιο

File

Edit

View

Patient/Chart

Document

Tools

Window

Help

Εκρες Kynaides

Σχήμα 5.5

[illegible]

Τελειώνοντας, παρουσιάζεται παράδειγμα από το αρχείο χημείου, όπου απεικονίζονται οι εργαστηριακές εξετάσεις που έγιναν στον ασθενή κατά την διάρκεια νοσηλείας του στη μονάδα.

Σχήμα 5.6

Διάγραμμα Χημείου

File Edit View Patient/Chart Document Tools Window Help

Εργασίες Κυνικήδες

</

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

Επεξεργασία Δεδομένων

6.1 Επιλογή Ιατρικών Δεδομένων

6.2 Απεικόνιση των Δεδομένων

6.2.1 Η γλώσσα Extensible Markup Language (XML)

6.2.2 Αρχεία Ασθενών

6.1 Επιλογή Ιατρικών Δεδομένων

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως (κεφάλαιο 5), το σύνολο των δεδομένων που συλλέχθηκαν για να χρησιμοποιηθούν στην ανάπτυξη των εικονικών ασθενών έτυχαν προεπεξεργασίας, με απόλυτο σεβασμό προς τους Νόμους περί Προστασίας της Ιδιωτικής Ζωής και των προσωπικών δεδομένων. Ακολούθως, έγινε μελέτη και ανάλυση των αρχείων διαγραμμάτων εντατικής για τον κάθε ασθενή ξεχωριστά έτσι ώστε να επιλεγούν τα κατάλληλα κλινικά δεδομένα αλλά και οι ιατρικές ορολογίες που θα συμπεριλαμβάνονταν στην εφαρμογή.

Με τις πολύτιμες συμβουλές των ιατρών κατέληξα στον διαχωρισμό των στοιχείων, έτσι δημιουργήθηκαν δυο ομάδες ιατρικών δεδομένων, αυτά που θα χρησιμοποιούνταν και θα αποτελούσαν μέρος της εφαρμογής και αυτά που θα αποκλείονταν. Επιτεύχθηκε με αυτό τον τρόπο η επιλογή των πιο σημαντικών ιατρικών στοιχείων και συγκεκριμένα των στοιχείων που μπορούν να εξυπηρετήσουν όσο το δυνατόν καλύτερα εκπαιδευτικούς σκοπούς.

Αρχίζοντας, στον κάθε ασθενή δόθηκε ένας μοναδικός κωδικός αριθμός, ο οποίος χρησιμοποιήθηκε με σκοπό τον διαχωρισμό των ασθενών μεταξύ τους και δεν είχε καμία σχέση με τα κλινικά απόρρητα στοιχεία του ασθενή.

Τα δεδομένα που επιλέχθηκαν όσον αφορά τα δημογραφικά στοιχεία – προσωπικά στοιχεία του ασθενή παρουσιάζονται σε μορφή πίνακα στη συνέχεια.

Δημογραφικά – Προσωπικά στοιχεία

Φύλο
Ηλικία
Ομάδα Αίματος

Επιπρόσθετα, σε ένα αρχείο διαγράμματος εντατικής, όπως προαναφέρθηκε, απεικονίζονται μετρήσεις σχετικά με τα ζωτικά σημεία του εκάστοτε ασθενή. Συγκεκριμένα, στην εφαρμογή που αναπτύσσεται καταγράφηκαν όλα τα ζωτικά σημεία ενός ασθενή και τα οποία φαίνονται πιο κάτω.

Ζωτικά Σημεία

Βάρος Σώματος
Θερμοκρασία
Σφίξεις ανά λεπτό
Καρδιακός Ρυθμός
Αρτηριακή Πίεση (Α/Π)
Αναπνοές ανά λεπτό
Κορεσμός Οξυγόνου
Κεντρική φλεβική πίεση (CVP)

Όσον αφορά το ιατρικό ιστορικό του ασθενή αλλά και το οικογενειακό και κοινωνικό ιστορικό, λήφθηκαν υπόψη οι αλλεργίες και οι ασθένειες που εντοπίζονται στο οικείο περιβάλλον του, με λίγα λόγια το οικογενειακό ιστορικό του ασθενή.

Επίσης, σημαντικά στοιχεία για την μελέτη και την παρακολούθηση της εξέλιξης της νόσου ενός ασθενή που νοσηλεύεται στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας αποτελεί το Αναπνευστικό ισοζύγιο του. Στη προκειμένη περίπτωση οι παράμετροι του αναπνευστικού ισοζυγίου για τις οποίες διεξάγονται μετρήσεις είναι αρκετές, μετά από τις συμβουλές του διευθυντή της Εντατικής Μονάδας επικεντρώθηκαν σε ένα υποσύνολο τους. Έτσι για την δημιουργία του εικονικού ασθενή χρησιμοποιήθηκαν οι ακόλουθες παράμετροι.

Αναπνευστικό Ισοζύγιο

Αρτηριακό pH
Αρτηριακό pCO ₂
Αρτηριακό pO ₂
Αρτηριακό Hb
Αρτηριακό SaO ₂
Αρτηριακό K
Αρτηριακό Na
Αρτηριακό Ca
Αρτηριακό Glu
Αρτηριακό Lac
Αρτηριακό mmOsmc
Αρτηριακό HCO ₃
Αρτηριακό ABE
Αρτηριακό SBE
Αρτηριακό Hctc

Στη συνέχεια, τα φάρμακα που μπορεί να λάβει ένας ασθενής όταν νοσηλεύεται στην μονάδα εξαρτώνται από την ασθένεια και το περιστατικό που καλούνται να αντιμετωπίσουν. Όσον αφορά την φαρμακευτική αγωγή λοιπόν, προστέθηκαν στον εικονικό ασθενή τέσσερα (4) φάρμακα τα οποία θεωρούνται απαραίτητα για την διατήρηση των βασικών ζωτικών λειτουργιών.

Φαρμακευτική Αγωγή

Dopamine Hydrochloride
Dobutrex
Noradrenaline
Nitroglycerin

Τελειώνοντας, άλλες πληροφορίες που συμπεριλήφθηκαν στο σύνολο των δεδομένων που απεικονίζει ένα εικονικό ασθενή είναι το νοσοκομείο, το τμήμα στο οποίο εισάγεται ο ασθενής και η ημερομηνία εισαγωγής του στη συγκεκριμένη μονάδα.

6.2 Απεικόνιση των Δεδομένων

6.2.1 Η γλώσσα Extensible Markup Language (XML)

Στην πορεία για την δημιουργία του εικονικού ασθενή, αφού έγινε η επιλογή των δεδομένων που θα χρησιμοποιούνταν για τον καθορισμό του κλινικού σεναρίου, χρειάστηκε να γίνει η απεικόνιση τους, έτσι ώστε να μπορούν να επεξεργαστούν από τον ηλεκτρονικό υπολογιστή. Ζητούμενο αποτέλεσε η καταγραφή όλων των στοιχείων με ένα πρότυπο τρόπο, με σκοπό να ακολουθείται η ίδια γραμμή πλεύσης για όλα τα σενάρια.

Ο τρόπος που επιλέχθηκε ήταν η καταγραφή των ιατρικών πληροφοριών και των μετρήσεων σε γλώσσα σήμανσης, την Extensible Markup Language, γνώστη στους επαγγελματίες του τομέα της Πληροφορικής με τον όρο XML.

Η γλώσσα αυτή περιγράφεται ως μια γλώσσα σήμανσης και ορίζει ένα σύνολο από κανόνες οι οποίοι καθορίζουν πως θα πραγματοποιηθεί η κωδικοποίηση εγγράφων έτσι ώστε να γίνονται κατανοητά τόσο από τον άνθρωπο όσο και από τον ηλεκτρονικό υπολογιστή. [14] Αποτελεί μια επίσημη σύσταση του World Wide Web Consortium (W3C) και έχει πολλά παρόμοια στοιχεία με την γλώσσα ιστοσελίδων τη Hypertext Markup Language(HTML) αφού και οι δύο για την περιγραφή του περιεχομένου της σελίδας ή του αρχείου δεδομένων χρησιμοποιούν σύμβολα σήμανσης. Συγκεκριμένα, η γλώσσα XML εστιάζει στην απεικόνιση του περιεχομένου με βάση τα δεδομένα που αυτό περιγράφει. Έτσι, ένα αρχείο τύπου XML μπορεί είτε να τύχει επεξεργασίας μόνο ως αρχείο δεδομένων, είτε να αποθηκευτεί με παρόμοια δεδομένα στη μνήμη ενός υπολογιστή είτε να παρουσιαστεί όπως ένα αρχείο τύπου HTML. [15]

Βασικότερος στόχος κατά την δημιουργία της γλώσσας αυτής ήταν η απλότητα στην κωδικοποίηση και την απεικόνιση των πληροφοριών, η γενικότητα και η ευρεία χρήση της τόσο σε εφαρμογές όσο και στο Διαδίκτυο. Η μορφοποίηση των δεδομένων ενός κειμένου μέσω της γλώσσας αυτής αποτελεί ισχυρό εργαλείο αφού επιτρέπει την υποστήριξη όλων των γλωσσών του κόσμου. Ο όρος “extensible” που της αποδίδεται οφείλεται στα σύμβολα σήμανσης που μπορεί να ορίσει τα οποία είναι απεριόριστα και μπορούν να αυτοκαθοριστούν από τον συγγραφέα του αρχείου XML. [15]

Η κυριότερη χρήση της επικεντρώνεται στην επεξεργασία αρχείων με κείμενο ωστόσο χρησιμοποιείται και για την αναπαράσταση δομών δεδομένων που μπορεί να προκύψουν στις υπηρεσίες ιστού. [14]

Συνεχίζοντας, παρουσιάζεται η βασική ορολογία και οι κυριότερες δομές που συναντώνται σε ένα αρχείο XML. Όπως αναφέρθηκε πιο πριν ένα αρχείο XML εξ' ορισμού μπορεί να περιέχει όλα τα νόμιμα Unicode σύμβολα. [14]

Ακόμα, οι χαρακτήρες που βρίσκονται σε ένα αρχείο τέτοιου τύπου μπορούν να χωριστούν σε δύο κατηγορίες ανάλογα με τον σκοπό που εξυπηρετούν, την σήμανση και το περιεχόμενο. Η διάκριση μεταξύ της σήμανσης και του περιεχομένου μπορεί να γίνει με την εφαρμογή και την τήρηση απλών συντακτικών κανόνων. Συγκεκριμένα, σύμβολα τα οποία είτε ξεκινούν με τον χαρακτήρα “<” και τελειώνουν “>”, είτε ξεκινούν με τον χαρακτήρα “&” και τελειώνουν με τον χαρακτήρα “;”, αποτελούν στοιχεία της σήμανσης. Σύμβολα που δεν ανήκουν στην κατηγορία αυτή αποτελούν το περιεχόμενο του αρχείου XML. [14]

Κυριότερο στοιχείο στην ορολογία ενός αρχείου XML αλλά και στοιχείο σήμανσης που ξεκινά με τον χαρακτήρα “<” και τελειώνει με τον χαρακτήρα “>” είναι η *ετικέτα - tag*. Συναντώνται τριών ειδών ετικέτες, i. οι ετικέτες αρχής όπως για παράδειγμα <patient>, ii. οι ετικέτες τέλους όπως για παράδειγμα </patient>, και iii. οι ετικέτες χωρίς περιεχόμενο όπως για παράδειγμα <line- end/>. [14]

Στη συνέχεια, το επόμενο βασικό συστατικό ενός αρχείου τέτοιου τύπου είναι το *στοιχείο - element*, το οποίο αποτελεί ένα απόσπασμα κειμένου που είτε ξεκινά με ετικέτα αρχής και τελειώνει με ετικέτα τέλους, είτε απεικονίζεται με μια μόνο ετικέτα χωρίς περιεχόμενο. Στη περίπτωση ύπαρξης ετικέτας αρχής και ετικέτας τέλους, η συμβολοσειρά ανάμεσα τους αποτελεί το περιεχόμενο του στοιχείου. [14]

Επιπρόσθετα, το *χαρακτηριστικό – attribute*, θεωρείται ένα στοιχείο σήμανσης το οποίο αποτελείται από ένα ζεύγος ονόματος – τιμής και βρίσκεται ανάμεσα από μια ετικέτα αρχής και μια ετικέτα τέλους ή σε μια ετικέτα χωρίς περιεχόμενο. Τελειώνοντας, προαιρετικό στοιχείο που μπορεί να περιλαμβάνεται σε ένα αρχείο XML είναι η *δήλωση XML - XML declaration*. Προσθέτοντας τη δήλωση στην αρχή του αρχείου, δίνονται πληροφορίες σχετικά με την εκδοχή – version που χρησιμοποιείται και το είδος κωδικοποίησης – encoding. [14]

6.2.2 Αρχεία Ασθενών

Στο προηγούμενο υποκεφάλαιο έγινε εκτενής αναφορά στη γλώσσα σήμανσης XML η οποία αποτέλεσε το κύριο μέσο για την μεταφορά των ιατρικών πληροφοριών από τα αρχεία διαγραμμάτων εντατικής σε αρχεία ηλεκτρονικής μορφής για επεξεργασία.

Στο υποκεφάλαιο 6.1, παρουσιάστηκαν τα ιατρικά στοιχεία και η φαρμακευτική αγωγή που κρίθηκαν απαραίτητα για την περιγραφή ενός εικονικού ασθενή. Επιπρόσθετα στοιχεία που προστέθηκαν για την εξυπηρέτηση προγραμματιστικών σκοπών ήταν, όπως προαναφέρθηκε, ο

μοναδικός κωδικός ασθενή, ο οποίος εισήχθηκε στο αρχείο για να διαχωρίζει κάθε ξεχωριστό σενάριο.

Αξιοσημείωτο είναι ότι τα αρχεία XML για την απεικόνιση των κλινικών σεναρίων διαχωρίστηκαν σε δυο διαφορετικά είδη ανάλογα με την ημέρα νοσηλείας του ασθενή στην Μονάδα Εντατικής Θεραπείας. Αρχικά, δεδομένα καταγράφονται στο αρχείο που περιγράφει την πρώτη μέρα νοσηλείας και το οποίο περιέχει όλα τα κλινικά στοιχεία που αναφέρθηκαν προηγουμένως μαζί με τη διάγνωση εισαγωγής που γίνεται στον ασθενή κατά την εξέταση του και πριν την τυπική εισαγωγή του στο τμήμα.

Στη συνέχεια, για όλες τις υπόλοιπες ημέρες νοσηλείας ακολουθείται η δομή ενός δεύτερου αρχείου από το οποίο αφαιρέθηκαν πληροφορίες οι οποίες δεν ήταν απαιτούμενες για την παρακολούθηση της πορείας υγείας του ασθενή. Τέτοια στοιχεία είναι τα δημογραφικά – προσωπικά στοιχεία του ασθενή, το οικογενειακό ιστορικό του και οι αλλεργίες που πιθανόν να έχει. Ακόμα, αφαιρέθηκαν το νοσοκομείο και το τμήμα στο οποίο εισάγεται ο ασθενής και η ημερομηνία εισαγωγής του. Παρέμειναν έτσι οι κυριότερες πληροφορίες για την απεικόνιση του κλινικού σεναρίου, δηλαδή ο κωδικός ασθενή και οι κλινικές μετρήσεις στα ζωτικά σημεία, το αναπνευστικό ισοζύγιο και η φαρμακευτική αγωγή. Τέλος, στο αρχείο το οποίο απεικονίζει την τελευταία μέρα παραμονής του ασθενή στη ΜΕΘ προστίθεται η ημερομηνία εξιτηρίου.

Κλείνοντας, όπως αναφέρθηκε πιο πάνω το κάθε αρχείο XML απεικονίζει τα ιατρικά στοιχεία για μια ημέρα νοσηλείας του ασθενή στη μονάδα. Με τις σημαντικές καθοδηγήσεις και οδηγίες του διευθυντή της ΜΕΘ κρίθηκε προτιμότερο να υπολογιστεί ο μέσος όρος για τις πραγματικές μετρήσεις κάθε 24ώρου, δηλαδή για τις τιμές ζωτικών σημείων και τις τιμές του αναπνευστικού ισοζυγίου. Όσον αφορά τη φαρμακευτική αγωγή, για τα τέσσερα φάρμακα τα οποία καταγράφονται σε ένα αρχείο XML υπολογίστηκε η μέγιστη, η μέση και η ελάχιστη τιμή στην δοσολογία του εκάστοτε φαρμάκου.

Στο παράρτημα Α παρουσιάζεται η δομή των τριών αρχείων που αναφέρθηκαν πιο πάνω.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

Μεθοδολογία

7.1 Διαδικασία Επεξεργασίας των Αρχείων Ασθενών

7.1.1 Επεξεργασία Αρχείων Ασθενών

7.1.2 Επεξήγηση του Προγραμματιστικού Κώδικα

7.1.3 Αρχεία τύπου Comma Separated Values – CSV

7.2 Λογισμικά Προγράμματα για την δημιουργία Εικονικού Ασθενή

7.2.1 Visual Understanding Environment - VUE

7.2.2 Openlabyrinth

7.1 Διαδικασία Επεξεργασίας των Αρχείων Ασθενών

7.1.1 Επεξεργασία Αρχείων Ασθενών

Η πορεία της συλλογής των ιατρικών δεδομένων, της προεπεξεργασίας αλλά και της κυριότερης επεξεργασίας τους έτσι ώστε να μεταφερθούν από το πληροφορικό σύστημα της ΜΕΘ σε αρχεία που μπορούν να γίνονται κατανοητά τόσο από τους προγραμματιστές όσο και από τον ηλεκτρονικό υπολογιστή περιγράφηκαν στα δύο προηγούμενα κεφάλαια (κεφάλαιο 5 και κεφάλαιο 6).

Στο σημείο αυτό θα παρουσιαστεί η διαδικασία που ακολουθήθηκε και η επεξεργασία που έγινε στα δεδομένα με στόχο να εξαχθούν οι ποσοτικές μεταβλητές και οι αριθμητικές παράμετροι. Για να καταστεί, λοιπόν, δυνατή η εξαγωγή των πραγματικών τιμών που καταγράφονται στα αρχεία ασθενών που δημιουργήθηκαν για το κάθε ξεχωριστό ιατρικό σενάριο, χρειάστηκε να εκτελεστεί η συντακτική ανάλυση τους.

Γενικότερα, η διαδικασία της συντακτικής ανάλυσης στο χώρο της Πληροφορικής ορίζεται με τον αγγλικό όρο Parsing και στόχος της είναι το φιλτράρισμα των αρχείων που περιέχουν πληροφορίες έτσι ώστε να συγκεντρωθούν σε ένα σύνολο τα ακατέργαστα δεδομένα (raw data) με σκοπό την περαιτέρω επεξεργασία τους.

Συγκεκριμένα, για την διαχείριση και την συντακτική ανάλυση των αρχείων ασθενών, τα οποία καταγράφουν τις ιατρικές πληροφορίες στη γλώσσα Extensible Markup Language (XML), συνέβαλε η Αντικειμενοστρεφής Γλώσσας Προγραμματισμού Java.

Η προγραμματιστική αυτή γλώσσα κερδίζει τις εντυπώσεις έναντι στις υπόλοιπες γλώσσες αφού μπορεί να λειτουργήσει ανεξάρτητα από το είδος του λειτουργικού συστήματος αλλά και της πλατφόρμας στην οποία αναπτύσσεται. Αυτό οφείλεται στην ανάπτυξη της Εικονική μηχανής – Virtual Machine που διαθέτει. [16]

Επιπρόσθετα, το σημαντικότερο χαρακτηριστικό της το οποίο συνέβαλε στην επιλογή της ως το κυριότερο εργαλείο για την συντακτική ανάλυση των αρχείων ασθενών ήταν η ύπαρξη κατάλληλου συντακτικού αναλυτή – Parser για την επεξεργασία αρχείων XML.

Η προγραμματιστική γλώσσα, Java, διαθέτει λοιπόν τον συντακτικό αναλυτή SAX Parser, ο οποίος προσφέρει ένα μηχανισμό για την ανάγνωση δεδομένων από αρχεία XML. [17]

Ο συντακτικός αυτός αναλυτής στηρίζεται σε συμβάντα και καλεί μεθόδους για τη διαχείριση των συμβάντων αυτών. Κατά την αναγνώριση συγκεκριμένων ετικετών – tags καλεί τις ανάλογες μεθόδους για τη διαχείριση της κάθε περίπτωσης. Παραδείγματος χάριν όταν ο Parser συναντήσει μια ετικέτα αρχής τότε καλεί τη μέθοδο startElement η οποία εκτελεί συγκεκριμένες ενέργειες με σκοπό την επεξεργασία των δεδομένων, ενώ όταν συναντήσει μια ετικέτα τέλους τότε καλεί τη μέθοδο endElement η οποία με την σειρά της εκτελεί ενέργειες ανάλογες με το τι θέλει να πετύχει. [18]

Τέλος, ο SAX Parser λειτουργεί, διαχειρίζεται και επεξεργάζεται κάθε στοιχείο του αρχείου XML διαδοχικά σε αντίθεση με άλλες μεθόδους οι οποίες αντιμετωπίζουν το αρχείο ως σύνολο. [17]

7.1.2 Επεξήγηση του Προγραμματιστικού Κώδικα

Στηριζόμενη στα πιο πάνω σημαντικά πλεονεκτήματα και τις δυνατότητες της προγραμματιστικής γλώσσας Java αλλά και στις καθοδηγήσεις του επιβλέποντα καθηγητή μου προχώρησα στην ανάπτυξη κώδικα με σκοπό την συντακτική ανάλυση –Parsing κάθε ξεχωριστού αρχείου ασθενή.

Το πρόγραμμα, το οποίο παρουσιάζεται στο παράρτημα Β, διαχωρίζεται σε δύο ξεχωριστές κλάσεις, η πρώτη κλάση ονομάζεται *Asthenis* και αναπαριστά τον εικονικό ασθενή αποθηκεύοντας σε μορφή μεταβλητών της γλώσσας τα στοιχεία που βρίσκονται καταγεγραμμένα στα αρχεία XML. Η δεύτερη κλάση αποτελεί τον συντακτικό αναλυτή και ονομάζεται *SAX_Parser*, η κλάση αυτή εκτελεί τις κυριότερες λειτουργίες του προγράμματος δίνοντας ως αποτέλεσμα τις μετρήσεις που βρίσκονται στο αρχείο XML που επεξεργάζεται.

Αρχίζοντας, η κύρια συνάρτηση του προγράμματος (συνάρτηση *main*), η οποία βρίσκεται στη κλάση *SAX_Parser*, δέχεται ως είσοδο κάθε φορά ένα αρχείο XML στο οποίο απεικονίζεται μια μέρα νοσηλείας ενός συγκεκριμένου ασθενή στη ΜΕΘ.

Όπως προαναφέρθηκε είναι δυνατή η ύπαρξη τριών αρχείων για την απεικόνιση μιας μέρας ενός κλινικού σεναρίου, το πρόγραμμα λοιπόν μπορεί να λάβει ως είσοδο ένα αρχείο XML το οποίο καταγράφει πληροφορίες για την πρώτη μέρα εισαγωγής του ασθενή στη μονάδα, ένα αρχείο XML το οποίο καταγράφει πληροφορίες και μετρήσεις για οποιαδήποτε μέρα νοσηλείας του ασθενή και τέλος ένα αρχείο XML το οποίο καταγράφει πληροφορίες για την τελευταία μέρα παραμονής του ασθενή στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας.

Η καταγραφή των ιατρικών δεδομένων και των μετρήσεων για τα τρία αρχεία έγινε με πρότυπο τρόπο έτσι κατά την εισαγωγή ενός αρχείου, από αυτά που αναφέρθηκαν πιο πάνω, το πρόγραμμα μπορεί να εξαγάγει τις αριθμητικές μετρήσεις που βρίσκονται σε αυτό χωρίς να χρειαστεί οποιαδήποτε αλλαγή ή μετατροπή του.

Κατά την εκτέλεση λοιπόν του προγράμματος, μετά την εισαγωγή του αρχείου καλείται η μέθοδος *runExample* η οποία με τη σειρά της καλεί την μέθοδο *parseDocument* στην οποία γίνεται ουσιαστικά η συντακτική ανάλυση του αρχείου XML.

Όπως αναφέρθηκε στο προηγούμενο υποκεφάλαιο, ο συντακτικός αναλυτής SAX Parser καθοδηγείται από τα συμβάντα που εντοπίζει στα αρχεία που επεξεργάζεται και καλεί τις ανάλογες μεθόδους για την διαχείριση των συμβάντων αυτών.

Η μέθοδος *parse* η οποία καλείται από την μέθοδο *parseDocument*, εκτελεί τις συγκεκριμένες μεθόδους αντιμετώπισης των συμβάντων και διενεργεί στην ουσία την συντακτική ανάλυση του αρχείου. Κατά τον εντοπισμό μιας ετικέτας αρχής, της ετικέτας <asthenis> η οποία βρίσκεται στην αρχή των αρχείων XML καλείται η μέθοδος *startElement* και δημιουργείται ένας νέος ασθενής, δηλαδή ένα αντικείμενο της κλάσης *Asthenis*.

Στη συνέχεια, κατά τον εντοπισμό χαρακτήρων μετά από την ετικέτα αρχής, δηλαδή κατά την εύρεση ενός στοιχείου καλείται η μέθοδος *characters*, η οποία έχει σκοπό την αποθήκευση του περιεχομένου του στοιχείου. Κατά τον εντοπισμό μιας οποιαδήποτε ετικέτας τέλους, καλείται η μέθοδος *endElement*. Ανάλογα με το ποια ετικέτα συναντήθηκε στο αρχείο XML, αποθηκεύεται το περιεχόμενο του στοιχείου στη κατάλληλη θέση του αντικειμένου ασθενή.

Το πρόγραμμα μετά από την εκτέλεση της συντακτικής ανάλυσης – Parsing, συγκεντρώνει και εκτυπώνει τις πληροφορίες που χαρακτηρίζουν τον εικονικό ασθενή σε ένα αρχείο τύπου *Comma Separated Values*, με στόχο την περαιτέρω επεξεργασία και χρήση των πληροφοριών αυτών. Εκτυπώνονται οι κατηγορίες πληροφοριών που αφορούν τον ασθενή μαζί με το σύνολο τιμών που αντιστοιχεί στην κάθε κατηγορία. Συγκεκριμένα εκτυπώνονται τα στοιχεία εισαγωγής, τα ζωτικά σημεία, η φαρμακευτική αγωγή και το αναπνευστικό ισοζύγιο του ασθενή. Ακόμα, εκτυπώνεται η ιατρική απόφαση της ημέρας, η ημερομηνία εισαγωγής και η ημερομηνία εξιτηρίου του ασθενή από την μονάδα. Τέλος, στο αρχείο προστίθεται το πεδίο “Ορθή Απάντηση” μετά από κάθε εγγραφή που περιγράφει μια κατηγορία κλινικών δεδομένων. Το πεδίο αυτό εκτυπώνεται έτσι ώστε να διευκολύνει την επεξεργασία των ιατρικών στοιχείων στη συνέχεια.

Σημαντική παρατήρηση είναι ότι στο αρχείο CSV, για ένα συγκεκριμένο κλινικό σενάριο το οποίο περιγράφει μια συγκεκριμένη ασθένεια, εκτυπώνονται τα δεδομένα για όλες τις μέρες που νοσηλεύεται ο ασθενής στη ΜΕΘ.

Παράδειγμα του αρχείου CSV για ένα κλινικό σενάριο παρουσιάζεται στο Παράρτημα Γ.

Τα αρχεία τύπου *Comma Separated Values* περιγράφονται συνοπτικά στο επόμενο υποκεφάλαιο.

7.1.3 Αρχεία τύπου *Comma Separated Values* - CSV

Ένα αρχείο τύπου *Comma Separated Values*, αρχείο CSV, αποτελεί ένα κοινό και σχετικά απλό αρχείο καταγραφής δεδομένων το οποίο χρησιμοποιείται ευρέως με σκοπό την μεταφορά δεδομένων μεταξύ προγραμμάτων και εφαρμογών. [19]

Συγκεκριμένα, ένα αρχείο μπορεί να αποτελεί ένα αρχείου τύπου *Comma Separated Values* όταν: [19]

- i. Είναι ένα αρχείο απλού κειμένου, δηλαδή αριθμητικά αλλά και γραφικά δεδομένα παρουσιάζονται χρησιμοποιώντας εκτυπώσιμους χαρακτήρες.
- ii. Αποτελείται από πεδία – fields.
- iii. Οι εγγραφές του - records διαχωρίζονται σε πεδία τα οποία μεταξύ τους ξεχωρίζουν χρησιμοποιώντας διακριτικούς χαρακτήρες όπως το κόμμα (,) .
- iv. Η κάθε εγγραφή του αποτελείται από την ίδια ακολουθία πεδίων.

Τα αρχεία αυτά επιτελούν σκοπούς μεταφοράς δεδομένων μεταξύ προγραμμάτων τα οποία λειτουργούν με μη συμβατό τρόπο. Αυτό είναι δυνατόν να συμβεί λόγω του ότι οι περισσότερες σύγχρονες εφαρμογές υποστηρίζουν είτε με τον έναν είτε με τον άλλο τρόπο τα αρχεία CSV. Παραδείγματος χάριν μπορούν να παίρνουν ως είσοδο αρχεία τέτοιου τύπου ή να τα εξαγάγουν ως αποτέλεσμα εξόδου με κατάλληλες διαδικασίες. [19]

Κατά την διαδικασία ανάπτυξης του ιατρικού εκπαιδευτικού εργαλείου, τα αρχεία τύπου Comma Separated Values χρησιμοποιήθηκαν με στόχο την σύνδεση των πληροφοριών που παράγονται κατά την εκτέλεση της συντακτικής ανάλυσης των αρχείων XML, για το εκάστοτε κλινικό σενάριο, με την εφαρμογή Visual Understanding Environment (VUE).

7.2 Λογισμικά Προγράμματα για την δημιουργία Εικονικού Ασθενή

7.2.1 Visual Understanding Environment – VUE

Το λογισμικό πρόγραμμα Visual Understanding Environment – VUE αποτελεί ένα έργο ανοιχτού κώδικα το οποίο αναπτύχθηκε από την Ακαδημαϊκή Ομάδα Τεχνολογίας του ιδιωτικού Πανεπιστημίου Tufts. [20]



Η εφαρμογή αυτή επικεντρώνεται στην δημιουργία ευέλικτων εργαλείων, με σκοπό τη διαχείριση και την ενσωμάτωση ψηφιακών πηγών στη διαδικασία της μάθησης, της εκπαίδευσης και της έρευνας. Ακόμα, το VUE προσφέρει ένα οπτικό περιβάλλον μέσω του οποίου οι χρήστες μπορούν να δημιουργούν, να παρουσιάζουν και να οργανώνουν ψηφιακές πληροφορίες. Παρέχει με λίγα λόγια, ένα σύνολο από εργαλεία και μια βασική οπτική “γραμματική” αποτελούμενη από κόμβους και συνδέσεις έτσι ώστε να μπορεί να δημιουργηθεί γράφος ο οποίος αντιστοιχεί και συσχετίζει έννοιες, ιδέες και περιεχόμενο.

Η δημιουργία γράφων στη διαδικασία της εκπαίδευσης και της μάθησης δεν είναι κάτι πρωτόγνωρο αφού τα τελευταία 40 χρόνια έχουν καταγραφεί από έρευνες της Γνωσιακής Επιστήμης οι θετικές επιδράσεις και τα πλεονεκτήματα που προσφέρει η τεχνική αυτή. [21]

Η χρήση του προγράμματος αυτού κρίθηκε αναγκαία για την απεικόνιση και την οργάνωση των δεδομένων που παράγονται από την συντακτική ανάλυση των αρχείων ασθενών. Αξιοσημείωτη δυνατότητα του VUE είναι η εισαγωγή (Import) αρχείων CSV και η αυτόματη απεικόνιση των

δεδομένων τους με κόμβους και συνδέσεις.

Κατά την εισαγωγή λοιπόν ενός αρχείου CSV που αναπτύσσεται κατά την συντακτική ανάλυση και το οποίο περιέχει τα δεδομένα και τις ιατρικές μετρήσεις για ένα κλινικό σενάριο, στο πρόγραμμα VUE καθίσταται δυνατή η δημιουργία γράφου, ο οποίος αναπαριστά τα στοιχεία αυτά.

Στον γράφο απεικονίζονται οι κόμβοι οι οποίοι περιέχουν τα κλινικά στοιχεία του ασθενή για την κάθε μέρα νοσηλείας του. Οι κόμβοι που ανήκουν στην ίδια ημέρα νοσηλείας είναι ενωμένοι μεταξύ τους έτσι ώστε να ορίζεται η ροή απεικόνισης της πορείας νόσου του ασθενή.

Όπως αναφέρθηκε στο υποκεφάλαιο 7.1.2 στο αρχείο CSV εκτυπώνεται μετά από κάθε κατηγορία κλινικών δεδομένων και το πεδίο “Ορθή Απάντηση” με αύξοντα αριθμό, δηλαδή Ορθή Απάντηση 1, Ορθή Απάντηση 2 κτλ. Σκοπός της ενέργειας αυτής ήταν η δημιουργία κόμβων “Ορθής Απάντησης” στο οπτικό περιβάλλον του VUE, οι οποίοι αποτελούν τον συνδετικό στοιχείο μεταξύ των κόμβων που περιέχουν τα κλινικά δεδομένα του εικονικού ασθενή. Ακόμα, οι κόμβοι αυτοί καθορίζουν το ορθό μονοπάτι που θα πρέπει να ακολουθήσει ο εκπαιδευόμενος για να μπορεί να απαντήσει στην ερώτηση που ακολουθεί.

Εδώ αξίζει να σημειωθεί ότι κατά την δημιουργία του γράφου και την οπτική αναπαράσταση των κόμβων και των συνδέσεων, αφαιρέθηκαν από αυτόν συνδέσεις οι οποίες δεν χρειαζόνταν για την απεικόνιση του κλινικού σεναρίου. Διατηρήθηκαν οι συνδέσεις μεταξύ των κόμβων που περιείχαν τα ιατρικά δεδομένα και τις πραγματικές μετρήσεις και των κόμβων “Ορθής Απάντησης”. Τέλος, προστέθηκε στον γράφο ο κόμβος για την ιατρική απόφαση της ημέρας ο οποίος αποτελεί τον κόμβο που συνδέει τις ημέρες νοσηλείας του ασθενή στην μονάδα.

Λεπτομερές παράδειγμα του γράφου που δημιουργήθηκε με στόχο την ανάπτυξη του εικονικού ασθενή παρουσιάζεται στο παράρτημα Γ.

Ο γράφος που δημιουργείται αποτελεί το βασικό συστατικό, με βάση το οποίο θα επιτευχθεί η δημιουργία του εικονικού ασθενή και η απεικόνιση του πραγματικού κλινικού σεναρίου σε μορφή εκπαιδευτικού διαδραστικού περιβάλλοντος.

7.2.2 Openlabyrinth

Τελευταίο αλλά όχι έσχατο, σε σημαντικότητα, λογισμικό πρόγραμμα, για την ανάπτυξη του ιατρικού εκπαιδευτικού εργαλείου είναι η εφαρμογή Openlabyrinth.

Το Openlabyrinth αποτελεί ένα σύστημα ανοιχτού κώδικα για μοντελοποίηση δραστηριοτήτων, το οποίο βρίσκεται διαθέσιμο



OpenLabyrinth is an open source educational pathway authoring and delivery system

απευθείας στον παγκόσμιο ιστό (open source online activity modelling system). Το σύστημα αυτό επιτρέπει την ανάπτυξη εκπαιδευτικών διαδραστικών εφαρμογών σε μορφή παιχνιδιού, παραδείγματος χάριν ανάπτυξη εικονικών ασθενών, προσομοιώσεων, παιχνιδιών, λαβυρίνθων και αλγορίθμων. [22]

Η αυθεντική ανάπτυξη της εφαρμογής έγινε από το Τμήμα Εκμάθησης Τεχνολογίας του Κολέγιο Ιατρικής και Κτηνιατρικής στο Πανεπιστήμιο του Εδιμβούργου (Learning Technology Section of the College of Medicine and Veterinary Medicine at the University of Edinburgh) και σχεδιάστηκε με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι προσαρμόσιμο και εύκολο στη χρήση διατηρώντας παράλληλα τα απεριόριστα χαρακτηριστικά που διαθέτει ένα παιχνίδι. Στην τελευταία έκδοση του συνεργάστηκαν η Σχολή Ιατρική του Βόρειου Οντάριο (Northern Ontario School of Medicine), το Πανεπιστήμιο του Εδιμβούργου (University of Edinburgh) και τη συμβολή τους έδωσαν το Πανεπιστήμιο St Georges του Λονδίνου (St Georges University of London) και το Πανεπιστήμιο της Νέας Νότιας Ουαλίας στην Αυστραλία (University of New South Wales, Australia). [22]

Η κύρια μονάδα οργάνωσης στην εφαρμογή αυτή είναι ο λαβύρινθος. Ένας λαβύρινθος χαρακτηρίζεται από μια σειρά γενικών ιδιοτήτων όπως:

- τον τύπο, αν αποτελεί δηλαδή παιχνίδι, λαβύρινθο ή αλγόριθμο,
- τους συγγραφείς και δημιουργούς του,
- μετρητές χρόνου και αξιολόγησης,
- οπτική εμφάνιση και
- δικαιώματα πρόσβασης και ασφάλειας. [23]

Επιπρόσθετα, ένας λαβύρινθος αποτελείται από μια ακολουθία ενωμένων σελίδων, στην ουσία κόμβων, η οποία καθορίζει τις επιλογές που έχει ο χρήστης στη διάθεση του. Συγκεκριμένα, κάθε σελίδα μπορεί να ενισχυθεί με ένα σύνολο χαρακτηριστικών, όπως είδωλα (avatars), εικόνες και πηγές πολυμέσων (multimedia resources) με στόχο την περαιτέρω εξέλιξη του αλγορίθμου και της διαδικασίας του παιχνιδιού. [23]

Το Openlabyrinth παρέχει επίσης, τη δυνατότητα για τη δημιουργία χάρτη – λαβυρίνθου χρησιμοποιώντας το αρχείο που παρέχεται ως έξοδος από το εργαλείο Visual Understanding Environment – VUE, το οποίο έχει αναλυθεί στο προηγούμενο υποκεφάλαιο. [24]

Η δυνατότητα του αυτή, χρησιμοποιήθηκε στο τελευταίο βήμα για τη δημιουργία του εικονικού ασθενή και κατ' επέκταση του εκπαιδευτικού ιατρικού εργαλείου, η ανάπτυξη του οποίου ήταν ο κυριότερος στόχος της διπλωματικής μου εργασίας.

Το αποτέλεσμα από το εργαλείο VUE λοιπόν, εισάχθηκε (Import) στο σύστημα Openlabyrinth και έτσι δημιουργήθηκε ένας λαβύρινθος. Ο λαβύρινθος αφορά μια συγκεκριμένη ασθένεια, η οποία απεικονίζεται μέσω της οπτικής αντιστοίχισης του κλινικού σεναρίου στο αρχείο VUE.

Στον λαβύρινθο δημιουργήθηκαν οι κόμβοι, οι οποίοι βρίσκονταν στον γράφο που αναπτύσσεται στο εργαλείο Vue, υπό μορφή οθονών αλληλεπίδρασης. Οι οθόνες αυτές συνδέονται μεταξύ τους μέσω των κόμβων “Ορθής Απάντησης”, που τώρα απεικονίζονται στον λαβύρινθο υπό μορφή οθονών που ενημερώνουν τον εκπαιδευόμενο για την ορθή του επιλογή.

Όσον αφορά τις λανθασμένες απαντήσεις, σε κάθε οθόνη του λαβυρίνθου προστέθηκαν κατάλληλες συνδέσεις – links προς κόμβους “Λανθασμένης Απάντησης” τα οποία με την επιλογή τους παρουσιάζουν στον εκπαιδευόμενο την οθόνη λανθασμένης επιλογής στην ερώτηση που απαντήθηκε πιο πριν. Στην οθόνη αυτή όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, ο εκπαιδευόμενος ενημερώνεται για το σφάλμα του και του παρέχεται σχετική ιατρική πηγή σε μορφή γραπτού κειμένου, την οποία θα πρέπει να μελετήσει. Μετά από την μελέτη και την κατανόηση των πληροφοριών που του παρέχονται ο εκπαιδευόμενος επιστρέφει πίσω στην ερώτηση με σκοπό να την απαντήσει ξανά, αυτή την φορά ορθά. Ο τρόπος με τον οποίο δημιουργήθηκε ο λαβύρινθος δεν επιτρέπει στον εκπαιδευόμενο να προχωρήσει στο επόμενο ερώτημα εάν δεν απαντήσει σωστά στο ερώτημα που προηγείται. Έτσι, για τον τερματισμό και την ολοκλήρωση της εκπαίδευσης οι χρήστες θα πρέπει να απαντήσουν ορθά σε όλες τις ερωτήσεις που τους τίθενται.

Τέλος, ο λαβύρινθος που δημιουργήθηκε προσαρμόστηκε με την εισαγωγή εικόνων, ειδώλων και κειμένων με αποτέλεσμα να παρουσιαστεί ένα διαδραστικό περιβάλλον φιλικό προς τους χρήστες του.

Στο παράρτημα Δ παρουσιάζονται οι βασικές οθόνες, με τις οποίες έρχεται σε επαφή ο εκπαιδευόμενος – χρήστης της εφαρμογής.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

Συμπεράσματα

8.1 Συμπεράσματα και Συνεισφορά

8.2 Μελλοντική Επέκταση

8.1 Συμπεράσματα και Συνεισφορά

Με την περάτωση της εργασίας αυτής έγινε κατορθωτή η αυτόματη δημιουργία εικονικών ασθενών μέσω πραγματικών κλινικών σεναρίων τα οποία πάρθηκαν από τη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας.

Ακολούθως, επιτεύχθηκε η ανάπτυξη του εκπαιδευτικού, διαδραστικού, ιατρικού εργαλείου μέσω των λογισμικών προγραμμάτων που αναλύθηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο, VUE και Openlabyrinth. Η χρήση του εργαλείου από σπουδαστές της Ιατρικής, ιατρικό και παραϊατρικό προσωπικό συμβάλλει στην εκπαίδευση και στην συνεχή επιμόρφωση τους. Με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται η αύξηση της αποδοτικότητας και ο επαγγελματισμός στον εργασιακό χώρο των επαγγελματιών του χώρου της Υγείας.

Κατά την πρακτική εξάσκηση των εκπαιδευόμενων και την επαφή τους με το διαδραστικό περιβάλλον του λαβυρίνθου αξιολογούνται οι γνώσεις, επιταχύνεται ο τρόπος σκέψης τους με αποτέλεσμα την πιο γρήγορη και αποτελεσματική αντίδραση τους σε επείγοντα περιστατικά.

Από την πλευρά των εκπαιδευτών το εργαλείο αυτό είναι ένα χρήσιμο, σύγχρονο, πρωτοποριακό και ευκολόχρηστο μέσο με το οποίο μπορούν να καταμετρήσουν την αποτελεσματικότητα της εκπαίδευσης και της διδασκαλίας τους.

Με την διαδικασία της υλοποίησης και της ανάπτυξης της εφαρμογής αυτής επιτεύχθηκε η μετατροπή ενός κλινικού σεναρίου στηριγμένου σε ιατρικούς όρους και έννοιες, σε όρους και ορολογίες του τομέα της Πληροφορικής. Η διαδικασία αυτή ήταν αποτέλεσμα της καθοδήγησης και της συνεργασίας των επαγγελματιών του χώρου της Υγείας και της Ιατρικής με τους επαγγελματίες του Τεχνολογικού Τομέα.

Επιπρόσθετα, γίνεται αντιληπτό ότι το εργαλείο που αναπτύχθηκε καταφέρνει να συνενώσει δύο επιστημονικούς κλάδους, τον Τομέα της Πληροφορικής με τον Τομέα της Ιατρικής. Απώτερος σκοπός της συγχώνευσης αυτής είναι η εκπαίδευση και η συνεχής επιμόρφωση. Ταυτόχρονα συνεισφέρει και ειδικά στον κάθε κλάδο ξεχωριστά.

Αφενός μεν, δημιουργείται μια υπολογιστική εφαρμογή η οποία στηρίζεται στις τεχνολογίες του Διαδικτύου και των Επικοινωνιών, η οποία αποτελεί εργαλείο του τομέα της Πληροφορικής. Αφετέρου δεν, με την χρήση της εφαρμογής δίνεται η δυνατότητα για εκπαίδευση αλλά και επαναχρησιμοποίηση της Ιατρικής πληροφορίας και γνώσης. Επιτυγχάνεται με αυτό τον τρόπο έμμεση συνεισφορά στον τομέα των Ιατρικών Υπηρεσιών.

8.2 Μελλοντική Επέκταση

Ο τρόπος σχεδιασμού και ανάπτυξης της εφαρμογής αυτής επιτρέπει την επέκταση και την μετεξέλιξη της έτσι ώστε να μπορεί να εφαρμοστεί σε όλες τις ασθένειες που συναντιούνται στις Μονάδες Εντατικής Θεραπείας καθώς επίσης και σε όλα τα τμήματα Νοσοκομειακών Μονάδων και Πολυκλινικών.

Με την εισαγωγή καινούργιων κλινικών σεναρίων μπορεί να επιτευχθεί η δυναμική αναπροσαρμογή του εκπαιδευτικού εργαλείου. Συγκεκριμένα, όσον αφορά την Μονάδα Εντατικής Θεραπείας του Γενικού Νοσοκομείου Λευκωσίας το εργαλείο αυτό μπορεί να επεκταθεί υποστηρίζοντας παράλληλα όλες τις ασθένειες που αντιμετωπίζονται σε αυτή.

Επιπρόσθετα, μπορεί να επιτευχθεί η προσθήκη στοιχείων από απεικονιστικές εξετάσεις, σε ένα λαβύρινθο ο οποίος σχετίζεται με ένα συγκεκριμένο κλινικό σενάριο. Τέτοιες εξετάσεις περιλαμβάνουν, εξετάσεις αξονικής, μαγνητικής τομογραφίας - MRI, μαγνητικής αγγειογραφίας - MRA, ακτινογραφιών και υπερηχογραφήμάτων.

Ακόμα, οι βοηθητικές πηγές μελέτης που δίνονται στους εκπαιδευόμενους στην περίπτωση λανθασμένης επιλογής σε ένα ερώτημα, μπορούν να εμπλουτιστούν με την εισαγωγή οπτικοακουστικών μέσων όπως βίντεο και παρουσιάσεων εκτός από το λεκτικό υλικό που ήδη υποστηρίζεται .

Συνοψίζοντας, με βάση τα οφέλη και τις θετικές επιδράσεις που αναμένεται να προσφέρει η εφαρμογή αυτή, θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ευρέως στα Ανώτερα και Ανώτατα ιατρικά εκπαιδευτικά ιδρύματα με μεγάλη επιτυχία. Οι σπουδαστές Ιατρικής, προπτυχιακοί και μεταπτυχιακοί, αναπτύσσουν τις ικανότητες τους για γρηγορότερη μάθηση και πρακτική εξάσκηση. Η χρήση του εκπαιδευτικού αυτού εργαλείου καθ' όλη τη διάρκεια της Ιατρικής επιμόρφωσης προωθεί την δια βίου Ιατρική εκπαίδευση.

Βιβλιογραφία

Βιβλιογραφία – Πηγές (στην Ελληνική Γλώσσα)

[1] Πυξίδα της Πόλης - Σοβαρά Βιντεοπαιχνίδια (serious games), Γιώργος Γώγουλος
http://www.pyxida.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=3634:--serious-games&catid=78:2010-01-15-15-45-51&Itemid=327

[2] Νομοθετική προστασία επεξεργασίας ευαίσθητων προσωπικών δεδομένων στον ηλεκτρονικό φάκελο υγείας, Μαρία Μαλλιάρου (Λγος (ΥΝ) Νοσηλεύτρια Ψυχικής Υγείας, M.Sc Πληροφορική Υγείας, Μεταπτυχιακή φοιτήτρια Διοίκησης Μονάδων Υγείας Ανοικτού Πανεπιστημίου Κύπρου, Υποψήφια Διδάκτωρ Νοσηλευτικής ΕΚΠΑ, 492 ΓΣΝ Αλεξανδρούπολης, Αλεξανδρούπολη.)
<http://www.medtime.gr/content/view/172/49/lang.greek/>

[3] HNN.BLOG – HEALTH NOTES & NEWS
<http://healthnotesandnews.blogspot.com/2010/04/1-1.html>

- <http://www.ihs.gov>
- Μαντάς Ι. Πανεπιστημιακές παραδόσεις στο μεταπτυχιακό πρόγραμμα Πληροφορικής της Υγείας, Εθνικό & Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 2004
- <http://www.nap.edu>
- Γερασίμου Σωτηρία, «Ηλεκτρονικός φάκελος ασθενούς τμήματος ακτινοθεραπείας με νεοπλασματικές εντοπίσεις», Μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία ΕΚΠΑ, Διαπανεπιστημιακό διατμηματικό πρόγραμμα μεταπτυχιακών σπουδών, Ειδίκευση: Πληροφορική της Υγείας, σελ 26-31, Αθήνα 2005

[4] HNN.BLOG – HEALTH NOTES & NEWS
<http://healthnotesandnews.blogspot.com/2010/04/blog-post.html>

- Μαντάς Ι. Πανεπιστημιακές παραδόσεις στο μεταπτυχιακό πρόγραμμα Πληροφορικής της Υγείας, Εθνικό & Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 2004
- Mantas J. και Hasman A. Textbook in Health Informatics A Nursing Perspective, Volume 65,3.4: 252, 2002
- <http://www.google.com/ehsurvey05>
- Ιακωβίδης Ηλ. Πανεπιστημιακές παραδόσεις στο μεταπτυχιακό πρόγραμμα Πληροφορική της Υγείας, Εθνικό & Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 2004
- Mantas J. και Hasman A. Textbook in Health Informatics A Nursing Perspective, Volume 65,3.4: 252-253, 2002
- Γερασίμου Σωτηρία, «Ηλεκτρονικός φάκελος ασθενούς τμήματος ακτινοθεραπείας με δυνατότητα αναζήτησης των κατάλληλων θεραπευτικών πρωτοκόλλων στις συχνότερες

νεοπλασματικές εντοπίσεις», Μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία
ΕΚΠΑ, Διαπανεπιστημιακό διατμηματικό πρόγραμμα μεταπτυχιακών σπουδών,
Ειδικευση: Πληροφορική της Υγείας, σελ. 23-26, 32-33, Αθήνα 2005

[5] **Serious Games για Serious Kids – Τα σοβαρά παιχνίδια ως μέθοδος μάθησης,**
Πελιώ Παπαδιά

<http://www.eimaimama.gr/2011/10/serious-games-gia-serious-kids.html>

[6] **Διάλεξη 1 Εισαγωγή στην Ηλεκτρονική Υγεία – Μέρος Α΄, κ. Χρίστος Ν. Σχίζας**

(Στα πλαίσια του μαθήματος ΕΠΛ 679 Ηλεκτρονική Υγεία, Πανεπιστήμιο Κύπρου)

[7] **Διάλεξη 1 Εισαγωγή στην Ηλεκτρονική Υγεία – Μέρος Β΄, κ. Χρίστος Ν. Σχίζας**

(Στα πλαίσια του μαθήματος ΕΠΛ 679 Ηλεκτρονική Υγεία, Πανεπιστήμιο Κύπρου)

[8] **Διάλεξη 2 Νομοθετικό και κοινωνικό πλαίσιο για την Ηλεκτρονική Υγεία, κ.**
Χρίστος Ν. Σχίζας

(Στα πλαίσια του μαθήματος ΕΠΛ 679 Ηλεκτρονική Υγεία, Πανεπιστήμιο Κύπρου)

[9] **Άσκηση 3 Ηλεκτρονικός ιατρικός φάκελος – Τεχνολογίες για την υλοποίησή του**
<http://mpl.med.uoa.gr/wp-content/uploads/2011/03/ilektronikos-iatrikos-fakelos.pdf>

[10] **blog.ehealthgr - A weblog about e-health, health & medicine 2.0, medical education,**
learning 2.0 services

“Τι εννοούμε με τον όρο Ηλεκτρονική Υγεία?” by EHEALTHGR on MAY 10, 2010
<http://blog.e-healthgr.com/electronic-health/>

[11] **Ηλεκτρονική Μάθηση - Wikipedia, The Free Encyclopedia**

http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%97%CE%BB%CE%B5%CE%BA%CF%84%CF%81%CE%BF%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CE%AE_%CE%BC%CE%AC%CE%B8%CE%B7%CF%83%CE%B7

[12] **ΙΑΤΡΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ MEDICAL EDUCATION**

Ηλεκτρονική μάθηση (e-learning) Γενική θεώρηση και εφαρμοσμένο παράδειγμα από την
ειδικότητα της Ακτινοδιαγνωστικής

<http://www.mednet.gr/archives/2008-6/pdf/811.pdf>

Βιβλιογραφία – Πηγές (στην Αγγλική Γλώσσα)

- [1] **Serious games: online games for learning**
Anne Derryberry, I'm Serious.net
http://www.adobe.com/resources/elearning/pdfs/serious_games_wp.pdf
- [2] **Houston Serious Games Research Consortium - What are Serious Games?**
Anthony J. Elam, Founder – Houston Serious Games Research Consortium
<http://hsgrc.org/About/WhatareSeriousGames/tabid/1473/Default.aspx>
- [3] **On the Future of Serious Games in Science and Industry***
Dr. L. Miguel Encarnação, Humana Inc. - Innovation Center
- [4] **Serious Games – An Overview**
Tarja Susi (tarja.susi@his.se), Mikael Johannesson (mikael.johannesson@his.se), Per Backlund (per.backlund@his.se) 2007-02-05 Technical Report HS- IKI -TR-07-001 School of Humanities and Informatics, University of Skövde, Sweden
[http://www.autzones.com/din6000/textes/semaine12/SusiEtAl\(2005\).pdf](http://www.autzones.com/din6000/textes/semaine12/SusiEtAl(2005).pdf)
- [5] **What are Functional Requirements of Future Shared Electronic Health Records?**
Thomas Schabetsberger , Elske Ammenwerth, Georg Göbel ,Georg Lechleitner, Robert Penz, Raimund Vogl , Florian Wozak
<http://www.magic5.unile.it/PapDoc/Article/MIE2005/TOC%20Scientific%20Contributions/Computerized%20Patient%20Record/138.pdf>
- [6] **Wikipedia, The Free Encyclopedia - Serious Game**
http://en.wikipedia.org/wiki/Serious_game
- [7] **mEducator – Multi-type Content Repurposing and Sharing in Medical Education**
<http://www.meducator.net/el/node/731?q=content/about-meducator>
- [8] **mEducator: Multi-type Content Repurposing and Sharing in Medical Education, Multi-type content re-purposing and sharing in medical education**
http://ec.europa.eu/information_society/apps/projects/factsheet/index.cfm?project_ref=ECP-2008-EDU-418006
- [9] **E-learning in healthcare services**

Posted by Kam Amilthan | Posted in ELearning | Posted on 31-08-2011-05-2008

Is your organization looking for alternatives to offline training that will keep employees trained in their skills and competencies?

<http://www.easyauthoring.com/blog/?p=344>

[10] **Multi-type Content Repurposing and Sharing in Medical Education - Workplan**
<http://www.meducator.net/?q=content/workplan>

[11] **Multi -type Content Repurposing and Sharing in Medical Education - Objectives**
<http://www.meducator.net/?q=content/objectives>

[12] **mEducator: Multi-type Content Repurposing and Sharing in Medical Education**
mEducator Project Presentation 2009

[13] **Multi -type Content Repurposing and Sharing in Medical Education - Partners**
<http://www.meducator.net/?q=og-all-new>

[14] **Extensible Markup Language - XML**
<http://en.wikipedia.org/wiki/XML>

[15] **Extensible Markup Language - XML**
<http://searchsoa.techtarget.com/definition/XML>

[16] **Object Oriented Programming Language - Java**
[http://en.wikipedia.org/wiki/Java_\(programming_language\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Java_(programming_language))

[17] **Simple API for XML – SAX Parser**
http://en.wikipedia.org/wiki/Simple_API_for_XML

[18] **Parsing XML – Chapter 3**
<http://java.sun.com/developer/Books/xmljava/ch03.pdf>

[19] **Comma – Separated Values**
http://en.wikipedia.org/wiki/Comma-separated_values

[20] **Visual Understanding Environment**
[http://en.wikipedia.org/wiki/VUE_\(Visual_Understanding_Environment\)](http://en.wikipedia.org/wiki/VUE_(Visual_Understanding_Environment))

[21] **Visual Understanding Environment – About**

<http://vue.tufts.edu/about/index.cfm>

[22] **Openlabyrinth - 1.2: What is OpenLabyrinth?**

<http://simeon.med.auth.gr/openlabyrinth/documents/userguide.pdf>

[23] **Openlabyrinth - 1.4: Labyrinths**

<http://simeon.med.auth.gr/openlabyrinth/documents/userguide.pdf>

[24] **Openlabyrinth - 3.2: Creating a OpenLabyrinth Map using Vue**

<http://simeon.med.auth.gr/openlabyrinth/documents/userguide.pdf>

Παράρτημα Α

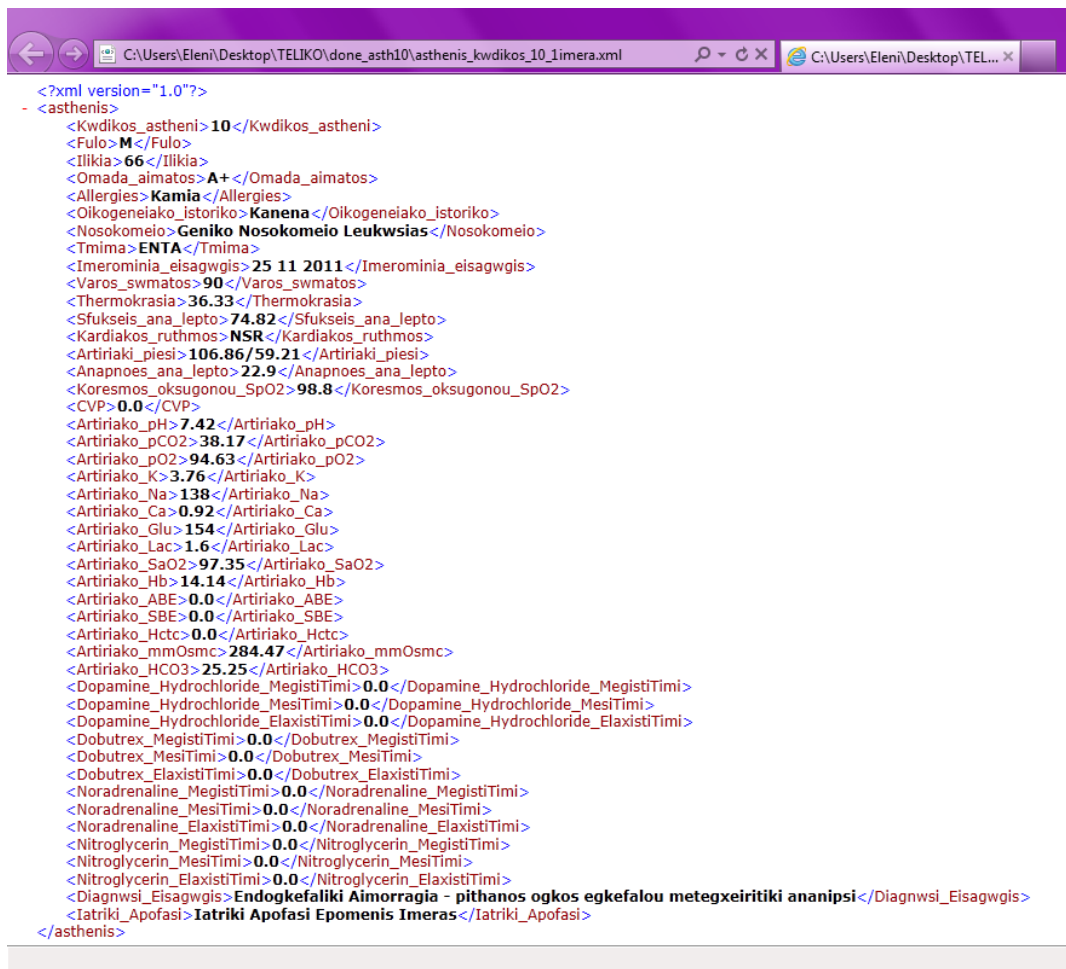
Στο παράρτημα Α παρουσιάζονται τα αρχεία XML τα οποία δημιουργήθηκαν για την απεικόνιση των πραγματικών κλινικών σεναρίων. Τα αρχεία αυτά διαχωρίστηκαν σε δύο κατηγορίες ανάλογα με την ημέρα νοσηλείας του ασθενή στην Μονάδα Εντατικής Θεραπείας.

Αρχείο για την Πρώτη ημέρα νοσηλείας

Το αρχείο αυτό περιγράφει την πρώτη μέρα νοσηλείας του ασθενή στη μονάδα και περιέχει όλα τα κλινικά στοιχεία του στοιχεία μαζί με την διάγνωση εισαγωγής του. Παρακάτω φαίνεται το αρχείο XML σε δύο μορφές, απεικόνιση μέσω του XML Editor (Σχήμα 1) και απεικόνιση σε μορφή κειμένου (Σχήμα 2).

Σχήμα 1

Το αρχείο καταγράφει τα κλινικά στοιχεία για την πρώτη ημέρα νοσηλείας του ασθενή στη ΜΕΘ. (Απεικόνιση στον XML Editor)



```
<?xml version="1.0"?>
- <asthenis>
  <Kwdikos_astheni>10</Kwdikos_astheni>
  <Fulo>M</Fulo>
  <Ilikia>66</Ilikia>
  <Omada_aimatos>A+</Omada_aimatos>
  <Allergies>Kamia</Allergies>
  <Oikogeneiako_istoriko>Kanena</Oikogeneiako_istoriko>
  <Nosokomeio>Geniko Nosokomeio Leukwsias</Nosokomeio>
  <Tmima>ENTA</Tmima>
  <Imerominia_eisagwgis>25 11 2011</Imerominia_eisagwgis>
  <Varos_swmatos>90</Varos_swmatos>
  <Thermokrasia>36.33</Thermokrasia>
  <Sfukseis_ana_lepto>74.82</Sfukseis_ana_lepto>
  <Kardiakos_ruthmos>NSR</Kardiakos_ruthmos>
  <Artiriaki_piesi>106.86/59.21</Artiriaki_piesi>
  <Anapnoes_ana_lepto>22.9</Anapnoes_ana_lepto>
  <Koresmos_oksugonou_SpO2>98.8</Koresmos_oksugonou_SpO2>
  <CVP>0.0</CVP>
  <Artiriako_pH>7.42</Artiriako_pH>
  <Artiriako_pCO2>38.17</Artiriako_pCO2>
  <Artiriako_pO2>94.63</Artiriako_pO2>
  <Artiriako_K>3.76</Artiriako_K>
  <Artiriako_Na>138</Artiriako_Na>
  <Artiriako_Ca>0.92</Artiriako_Ca>
  <Artiriako_Glu>154</Artiriako_Glu>
  <Artiriako_Lac>1.6</Artiriako_Lac>
  <Artiriako_SaO2>97.35</Artiriako_SaO2>
  <Artiriako_Hb>14.14</Artiriako_Hb>
  <Artiriako_ABE>0.0</Artiriako_ABE>
  <Artiriako_SBE>0.0</Artiriako_SBE>
  <Artiriako_Hctc>0.0</Artiriako_Hctc>
  <Artiriako_mmOsmc>284.47</Artiriako_mmOsmc>
  <Artiriako_HCO3>25.25</Artiriako_HCO3>
  <Dopamine_Hydrochloride_MegistiTimi>0.0</Dopamine_Hydrochloride_MegistiTimi>
  <Dopamine_Hydrochloride_MesiTimi>0.0</Dopamine_Hydrochloride_MesiTimi>
  <Dopamine_Hydrochloride_ElaxistiTimi>0.0</Dopamine_Hydrochloride_ElaxistiTimi>
  <Dobutrex_MegistiTimi>0.0</Dobutrex_MegistiTimi>
  <Dobutrex_MesiTimi>0.0</Dobutrex_MesiTimi>
  <Dobutrex_ElaxistiTimi>0.0</Dobutrex_ElaxistiTimi>
  <Noradrenaline_MegistiTimi>0.0</Noradrenaline_MegistiTimi>
  <Noradrenaline_MesiTimi>0.0</Noradrenaline_MesiTimi>
  <Noradrenaline_ElaxistiTimi>0.0</Noradrenaline_ElaxistiTimi>
  <Nitroglycerin_MegistiTimi>0.0</Nitroglycerin_MegistiTimi>
  <Nitroglycerin_MesiTimi>0.0</Nitroglycerin_MesiTimi>
  <Nitroglycerin_ElaxistiTimi>0.0</Nitroglycerin_ElaxistiTimi>
  <Diagnwsi_Eisagwgis>Endogkefaliki Aimorragia - pithanos ogkos egkefalou metegxeiritiki ananipsi</Diagnwsi_Eisagwgis>
  <Iatriki_Apofasi>Iatriki Apofasi Epomenis Imeras</Iatriki_Apofasi>
</asthenis>
```

Σχήμα 2

Το αρχείο καταγράφει τα κλινικά στοιχεία για την πρώτη ημέρα νοσηλείας του ασθενή στη ΜΕΘ. (Απεικόνιση σε μορφή κειμένου)

```
asthenis_kwdikos_10_limera - Notepad
File Edit Format View Help

<asthenis>
<Kwdikos_astheni>10</Kwdikos_astheni>
<Fulo>M</Fulo>
<Ilikia>66</Ilikia>
<Omada_aimatos>A+</Omada_aimatos>
<Allergies>Kamia</Allergies>
<Oikogeneiako_istoriko>Kanena</Oikogeneiako_istoriko>
<Nosokomeio>Geniko Nosokomeio Leukwsias</Nosokomeio>
<Tmima>ENTA</Tmima>
<Imerominia_eisagwgis>25 11 2011</Imerominia_eisagwgis>
<Varos_swmatos>90</Varos_swmatos>
<Thermokrasia>36.33</Thermokrasia>
<Sfukseis_ana_lepto>74.82</Sfukseis_ana_lepto>
<Kardiakos_ruthmos>NSR</Kardiakos_ruthmos>
<Artiriaki_piesi>106.86/59.21</Artiriaki_piesi>
<Anapnoes_ana_lepto>22.9</Anapnoes_ana_lepto>
<Koresmos_oksugonou_SpO2>98.8</Koresmos_oksugonou_SpO2>
<CVP>0.0</CVP>
<Artiriako_pH>7.42</Artiriako_pH>
<Artiriako_pCO2>38.17</Artiriako_pCO2>
<Artiriako_pO2>94.63</Artiriako_pO2>
<Artiriako_K>3.76</Artiriako_K>
<Artiriako_Na>138</Artiriako_Na>
<Artiriako_Ca>0.92</Artiriako_Ca>
<Artiriako_Glu>154</Artiriako_Glu>
<Artiriako_Lac>1.6</Artiriako_Lac>
<Artiriako_SaO2>97.35</Artiriako_SaO2>
<Artiriako_Hb>14.14</Artiriako_Hb>
<Artiriako_ABE>0.0</Artiriako_ABE>
<Artiriako_SBE>0.0</Artiriako_SBE>
<Artiriako_Hct>0.0</Artiriako_Hct>
<Artiriako_mmOsmc>284.47</Artiriako_mmOsmc>
<Artiriako_HCO3>25.25</Artiriako_HCO3>
<Dopamine_Hydrochloride_MegistiTimi>0.0</Dopamine_Hydrochloride_MegistiTimi>
<Dopamine_Hydrochloride_MesiTimi>0.0</Dopamine_Hydrochloride_MesiTimi>
<Dopamine_Hydrochloride_ElaxistiTimi>0.0</Dopamine_Hydrochloride_ElaxistiTimi>
<Dobutrex_MegistiTimi>0.0</Dobutrex_MegistiTimi>
<Dobutrex_MesiTimi>0.0</Dobutrex_MesiTimi>
<Dobutrex_ElaxistiTimi>0.0</Dobutrex_ElaxistiTimi>
<Noradrenaline_MegistiTimi>0.0</Noradrenaline_MegistiTimi>
<Noradrenaline_MesiTimi>0.0</Noradrenaline_MesiTimi>
<Noradrenaline_ElaxistiTimi>0.0</Noradrenaline_ElaxistiTimi>
<Nitroglycerin_MegistiTimi>0.0</Nitroglycerin_MegistiTimi>
<Nitroglycerin_MesiTimi>0.0</Nitroglycerin_MesiTimi>
<Nitroglycerin_ElaxistiTimi>0.0</Nitroglycerin_ElaxistiTimi>
<Diagnwsi_Eisagwgis>Endogkefaliki Aimorragia - pithanos ogkos egkefalou metegxeiritiki ananipsi</Diagnwsi_Eisagwgis>
<Iatriki_Apofasi>Iatriki Apofasi Epomenis Imeras</Iatriki_Apofasi>
</asthenis>
```

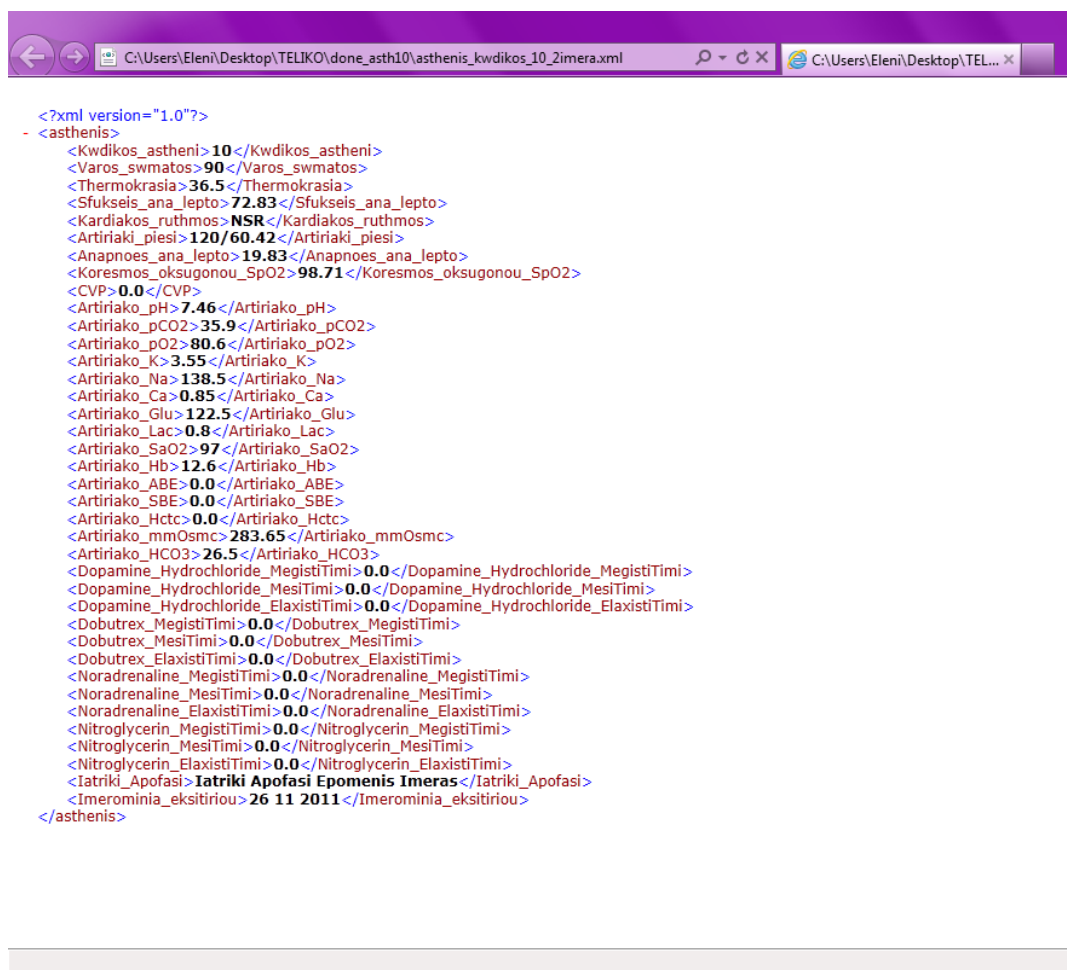
Αρχείο για τις Επόμενες ημέρες νοσηλείας

Το αρχείο αυτό περιγράφει τις υπόλοιπες ημέρες νοσηλείας του ασθενή στη μονάδα στο οποίο καταγράφονται μόνο οι κυριότερες πληροφορίες για την παρακολούθηση της πορείας της υγείας του ασθενή, δηλαδή ο κωδικός ασθενή, οι κλινικές μετρήσεις στα ζωτικά σημεία, το αναπνευστικό ισοζύγιο και η φαρμακευτική αγωγή.

Στην περίπτωση, που το αρχείο απεικονίζει την τελευταία μέρα παραμονής του ασθενή στη ΜΕΘ προστίθεται μια επιπλέον πληροφορία, η ημερομηνία εξιτηρίου. Παρακάτω φαίνεται το αρχείο XML σε δύο μορφές, απεικόνιση μέσω του XML Editor (Σχήμα 3) και απεικόνιση σε μορφή κειμένου (Σχήμα 4).

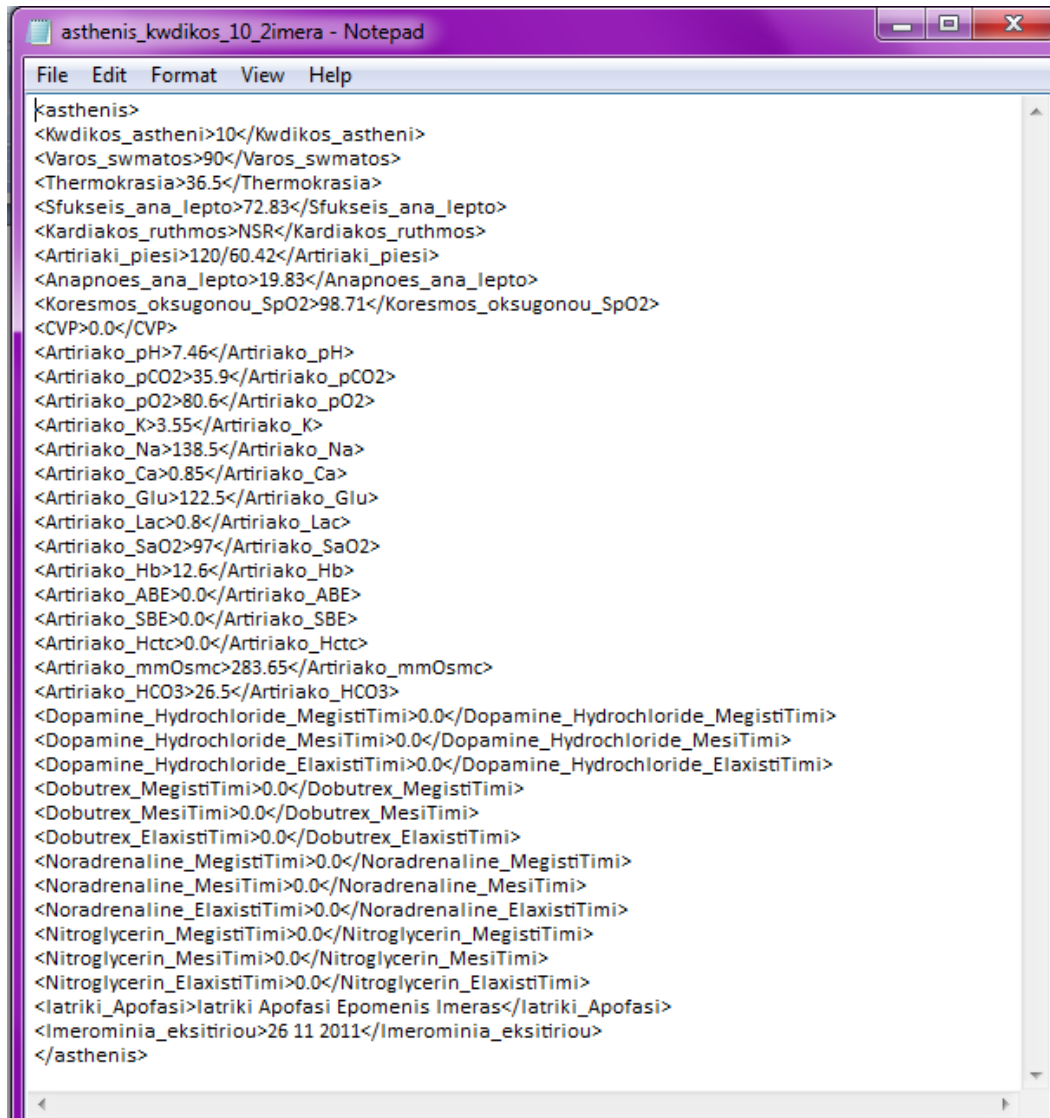
Σχήμα 3

Το σχήμα αυτό καταγράφει τα κλινικά στοιχεία για τη δεύτερη ημέρα νοσηλείας του ασθενή στη ΜΕΘ, η οποία αποτελεί επίσης και τη ημέρα εξιτηρίου του.



Σχήμα 4

Το αρχείο καταγράφει τα κλινικά στοιχεία για την δεύτερη ημέρα νοσηλείας του ασθενή στη ΜΕΘ. (Απεικόνιση σε μορφή κειμένου)



```
asthenis_kwdikos_10_2imera - Notepad
File Edit Format View Help
<asthenis>
<Kwdikos_astheni>10</Kwdikos_astheni>
<Varos_swmatos>90</Varos_swmatos>
<Thermokrasia>36.5</Thermokrasia>
<Sfukseis_ana_lepto>72.83</Sfukseis_ana_lepto>
<Kardiakos_ruthmos>NSR</Kardiakos_ruthmos>
<Artiriaki_piesi>120/60.42</Artiriaki_piesi>
<Anapnoes_ana_lepto>19.83</Anapnoes_ana_lepto>
<Koresmos_oksugonou_SpO2>98.71</Koresmos_oksugonou_SpO2>
<CVP>0.0</CVP>
<Artiriako_pH>7.46</Artiriako_pH>
<Artiriako_pCO2>35.9</Artiriako_pCO2>
<Artiriako_pO2>80.6</Artiriako_pO2>
<Artiriako_K>3.55</Artiriako_K>
<Artiriako_Na>138.5</Artiriako_Na>
<Artiriako_Ca>0.85</Artiriako_Ca>
<Artiriako_Glu>122.5</Artiriako_Glu>
<Artiriako_Lac>0.8</Artiriako_Lac>
<Artiriako_SaO2>97</Artiriako_SaO2>
<Artiriako_Hb>12.6</Artiriako_Hb>
<Artiriako_ABE>0.0</Artiriako_ABE>
<Artiriako_SBE>0.0</Artiriako_SBE>
<Artiriako_Hctc>0.0</Artiriako_Hctc>
<Artiriako_mmOsmc>283.65</Artiriako_mmOsmc>
<Artiriako_HCO3>26.5</Artiriako_HCO3>
<Dopamine_Hydrochloride_MegistiTimi>0.0</Dopamine_Hydrochloride_MegistiTimi>
<Dopamine_Hydrochloride_MesiTimi>0.0</Dopamine_Hydrochloride_MesiTimi>
<Dopamine_Hydrochloride_ElaxistiTimi>0.0</Dopamine_Hydrochloride_ElaxistiTimi>
<Dobutrex_MegistiTimi>0.0</Dobutrex_MegistiTimi>
<Dobutrex_MesiTimi>0.0</Dobutrex_MesiTimi>
<Dobutrex_ElaxistiTimi>0.0</Dobutrex_ElaxistiTimi>
<Noradrenaline_MegistiTimi>0.0</Noradrenaline_MegistiTimi>
<Noradrenaline_MesiTimi>0.0</Noradrenaline_MesiTimi>
<Noradrenaline_ElaxistiTimi>0.0</Noradrenaline_ElaxistiTimi>
<Nitroglycerin_MegistiTimi>0.0</Nitroglycerin_MegistiTimi>
<Nitroglycerin_MesiTimi>0.0</Nitroglycerin_MesiTimi>
<Nitroglycerin_ElaxistiTimi>0.0</Nitroglycerin_ElaxistiTimi>
<Iatriki_Apofasi>Iatriki Apofasi Epomenis Imeras</Iatriki_Apofasi>
<Imerominia_eksitiriu>26 11 2011</Imerominia_eksitiriu>
</asthenis>
```

Παράρτημα Β

Στο παράρτημα Β παρουσιάζεται ο Προγραμματιστικός Κώδικας, στη Αντικειμενοστρεφή γλώσσα προγραμματισμού Java, οποίος αναπτύχθηκε με στόχο την συντακτική ανάλυση των αρχείων XML που παρουσιάστηκαν πιο πάνω και απεικονίζουν πραγματικά κλινικά σενάρια.

Παρακάτω παρουσιάζεται η κλάση Asthenis η οποία αναπαριστά τον εικονικό ασθενή αποθηκεύοντας σε μορφή μεταβλητών, της γλώσσας, τα στοιχεία που βρίσκονται καταγεγραμμένα στα αρχεία XML.

Κλάση Asthenis

```
/**
 * Atomiki Diplwmatiki Ergasia - Klasi asthenis
 */

/**
 * Date: 7.11.2011
 *
 * @author Eleni Kokkinofta
 * Klasi pou apeikonizei ena eikoniko astheni
 */
```

```
public class Asthenis {

    private int KwdAstheni;

    private String fulo;

    private float ilikia;

    private String omadaAimatos;

    private String allergies;

    private String oikogeneiakoIstoriko;

    private String nosokomeio;

    private String tmima;

    private String imerominiaEisagwgis;

    private float varosSwματος;

    private float thermokrasia;

    private float sfukseis;
```

```

private String kardiakosRuthmos;

private String artiriakiPiesi;

private float anapnoes;

private float koresmosOksugonou;

private float cvp;

private float art_pH;

private float art_pCO2;

private float art_pO2;

private float art_K;

private float art_Na;

private float art_Ca;

private float art_Glu;

private float art_Lac;

private float art_SaO2;

private float art_Hb;

private float art_ABE;

private float art_SBE;

private float art_Hctc;

private float art_mmOsmc;

private float art_HCO3;

private String imerEksitiriou;

/*Farmakeutiki Agwgi*/
private float dopamineHydrochloride_Megisti;
private float dopamineHydrochloride_Mesi;
private float dopamineHydrochloride_Elaxisti;

private float dobutrex_Megisti;
private float dobutrex_Mesi;
private float dobutrex_Elaxisti;

private float noradrenaline_Megisti;
private float noradrenaline_Mesi;
private float noradrenaline_Elaxisti;

private float nitroglycerin_Megisti;

```

```

private float nitroglycerin_Mesi;
private float nitroglycerin_Elaxisti;

private String diagnwsi;
private String iatrikiApofasi;

/*****/

/** Constructors */

public Asthenis() {};

public Asthenis(int kwdAstheni, String fulo, float ilikia, String
    omadaAimatos, String allergies,
    String oikogeneiakoIstoriko, String nosokomeio,
    String tmima, String imerominiaEisagwgis,
    int varosSwmatos, float thermokrasia, float sfukseis,
    String kardiakosRuthmos, String artiriakiPiesi,
    float anapnoes, float koresmosOksugonou, int cvp,
    float art_pH, float art_pCO2, float art_pO2, float art_K,
    float art_Na, float art_Ca, float art_Glu,
    float art_Lac, String imerEksitiriou,
    String iatrikiApofasi, float art_SaO2, float art_Hb,
    float art_ABE, float art_SBE, float art_Hctc,
    float art_mmOsmc, float art_HCO3, float fleviko_SVO2,
    float dopamineHydrochloride_Megisti,
    float dopamineHydrochloride_Mesi,
    float dopamineHydrochloride_Elaxisti,
    float dobutrex_Megisti, float dobutrex_Mesi,
    float dobutrex_Elaxisti,
    float noradrenaline_Megisti,
    float noradrenaline_Mesi, float noradrenaline_Elaxisti,
    float nitroglycerin_Megisti, float nitroglycerin_Mesi,
    float nitroglycerin_Elaxisti, String apofasi,
    String diagnwsi
)

{

    this.KwdAstheni = kwdAstheni;
    this.fulo = fulo;
    this.ilikia = ilikia;
    this.omadaAimatos = omadaAimatos;
    this.allergies = allergies;
    this.oikogeneiakoIstoriko = oikogeneiakoIstoriko;
    this.nosokomeio = nosokomeio;
    this.tmima = tmima;
    this.imerominiaEisagwgis = imerominiaEisagwgis;
    this.varosSwmatos = varosSwmatos;
    this.thermokrasia = thermokrasia;
    this.sfukseis = sfukseis;
    this.kardiakosRuthmos = kardiakosRuthmos;
    this.artiriakiPiesi = artiriakiPiesi;
    this.anapnoes = anapnoes;
    this.koresmosOksugonou = koresmosOksugonou;
    this.cvp = cvp;
    this.art_pH = art_pH;

```

```

    this.art_pCO2 = art_pCO2;
    this.art_pO2 = art_pO2;
    this.art_K = art_K;
    this.art_Na = art_Na;
    this.art_Ca = art_Ca;
    this.art_Glu = art_Glu;
    this.art_Lac = art_Lac;
    this.art_SaO2 = art_SaO2;
    this.art_Hb = art_Hb;
    this.art_ABE = art_ABE;
    this.art_SBE = art_SBE;
    this.art_Hctc = art_Hctc;
    this.art_mmOsmc = art_mmOsmc;
    this.art_HCO3 = art_HCO3;
    this.diagnwsi = diagnwsi;
    this.imerEksitiriou=imerEksitiriou;
    this.iatrikiApofasi = iatrikiApofasi;

    /*Farmakeutiki Agwgi*/

    this.dopamineHydrochloride_Megisti=dopamineHydrochloride_Megisti;
    this.dopamineHydrochloride_Mesi=dopamineHydrochloride_Mesi;
    this.dopamineHydrochloride_Elaxisti=dopamineHydrochloride_Elaxisti;

    this.dobutrex_Megisti=dobutrex_Megisti;
    this.dobutrex_Mesi=dobutrex_Mesi;
    this.dobutrex_Elaxisti=dobutrex_Elaxisti;

    this.noradrenaline_Megisti=noradrenaline_Megisti;
    this.noradrenaline_Mesi=noradrenaline_Mesi;
    this.noradrenaline_Elaxisti=noradrenaline_Elaxisti;

    this.nitroglycerin_Megisti=nitroglycerin_Megisti;
    this.nitroglycerin_Mesi=nitroglycerin_Mesi;
    this.nitroglycerin_Elaxisti=nitroglycerin_Elaxisti;
}

/** Methodoi get kai set */

public int getKwdikosAstheni() {
    return KwdAstheni;}

public void setKwdikosAstheni(int KwdAstheni) {
    this.KwdAstheni = KwdAstheni;}

public String getFulo() {
    return fulo;}

public void setFulo(String fulo) {
    this.fulo = fulo;}

public String getImerEksitiriou() {
    return imerEksitiriou;}

```

```

public void setImerEksitiriou(String ImerEksitiriou) {
    this.imerEksitiriou = ImerEksitiriou;}

public float getIlikia() {
    return ilikia;}

public void setIlikia(float ilikia) {
    this.ilikia = ilikia;}

public void setThermokrasia(float thermokrasia) {
    this.thermokrasia = thermokrasia;}

public float getThermokrasia() {
    return thermokrasia;}

public void setOikIstoriko(String oikogeneiakoIstoriko) {
    this.oikogeneiakoIstoriko = oikogeneiakoIstoriko;}

public String getOikIstoriko() {
    return oikogeneiakoIstoriko;}

public void setOmadaAimatos(String omadaAimatos) {
    this.omadaAimatos = omadaAimatos;}

public String getOmadaAimatos() {
    return omadaAimatos;}

public void setAllergies(String allergies) {
    this.allergies = allergies;}

public String getAllergies() {
    return allergies;}

public void setOikogeneiakoIstoriko(String oikogeneiakoIstoriko) {
    this.oikogeneiakoIstoriko = oikogeneiakoIstoriko;}

public String getOikogeneiakoIstoriko() {
    return oikogeneiakoIstoriko;}

public void setNosokomeio(String nosokomeio) {
    this.nosokomeio = nosokomeio;}

public String getNosokomeio() {
    return nosokomeio;}

public void setTmima(String tmima) {
    this.tmima = tmima;}

public String getTmima() {
    return tmima;}

public void setImerominiaEisagwgis(String imerominiaEisagwgis) {
    this.imerominiaEisagwgis = imerominiaEisagwgis;}

public String getImerominiaEisagwgis() {
    return imerominiaEisagwgis;}

```

```

public void setVarosSwmatos(float varosSwmatos) {
    this.varosSwmatos = varosSwmatos;}

public float getVarosSwmatos() {
    return varosSwmatos;}

public void setSfukseis(float sfukseis) {
    this.sfukseis = sfukseis;}

public float getSfukseis() {
    return sfukseis;}

public void setKardiakosRuthmos(String kardiakosRuthmos) {
    this.kardiakosRuthmos = kardiakosRuthmos;}

public String getKardiakosRuthmos() {
    return kardiakosRuthmos;}

public void setArtiriakiPiesi(String artiriakiPiesi) {
    this.artiriakiPiesi = artiriakiPiesi;}

public String getArtiriakiPiesi() {
    return artiriakiPiesi;}

public void setAnapnoes(float anapnoes) {
    this.anapnoes = anapnoes;}

public float getAnapnoes() {
    return anapnoes;}

public void setKoresmosOksugonou(float koresmosOksugonou) {
    this.koresmosOksugonou = koresmosOksugonou;}

public float getKoresmosOksugonou() {
    return koresmosOksugonou;}

public void setCvp(float cvp) {
    this.cvp = cvp;}

public float getCvp() {
    return cvp;}

public void setArt_pH(float art_pH) {
    this.art_pH = art_pH;}

public float getArt_pH() {
    return art_pH;}

public void setArt_pCO2(float art_pCO2) {
    this.art_pCO2 = art_pCO2;}

public float getArt_pCO2() {
    return art_pCO2;}

public void setArt_pO2(float art_pO2) {
    this.art_pO2 = art_pO2;}

```

```

public float getArt_pO2() {
    return art_pO2;}

public void setArt_K(float art_K) {
    this.art_K = art_K;}

public float getArt_K() {
    return art_K;}

public void setArt_Na(float art_Na) {
    this.art_Na = art_Na;}

public float getArt_Na() {
    return art_Na;}

public void setArt_Ca(float art_Ca) {
    this.art_Ca = art_Ca;}

public float getArt_Ca() {
    return art_Ca;}

public void setArt_Glu(float art_Glu) {
    this.art_Glu = art_Glu;}

public float getArt_Glu() {
    return art_Glu;}

public void setArt_Lac(float art_Lac) {
    this.art_Lac = art_Lac;}

public float getArt_Lac() {
    return art_Lac;}

public void setIatrikiApofasi(String iatrikiApofasi) {
    this.iatrikiApofasi = iatrikiApofasi;}

public String getIatrikiApofasi() {
    return iatrikiApofasi;}

public void setArt_SaO2(float art_SaO2) {
    this.art_SaO2 = art_SaO2;}

public float getArt_SaO2() {
    return art_SaO2;}

public void setArt_Hb(float art_Hb) {
    this.art_Hb = art_Hb;}

public float getArt_Hb() {
    return art_Hb;}

public void setArt_ABE(float art_ABE) {
    this.art_ABE = art_ABE;}

public float getArt_ABE() {
    return art_ABE;}

```

```

public void setArt_SBE(float art_SBE) {
    this.art_SBE = art_SBE;}

public float getArt_SBE() {
    return art_SBE;}

public void setArt_Hctc(float art_Hctc) {
    this.art_Hctc = art_Hctc;}

public float getArt_Hctc() {
    return art_Hctc;}

public void setArt_mmOsmc(float art_mmOsmc) {
    this.art_mmOsmc = art_mmOsmc;}

public float getArt_mmOsmc() {
    return art_mmOsmc;}

public void setArt_HCO3(float art_HCO3) {
    this.art_HCO3 = art_HCO3;}

public float getArt_HCO3() {
    return art_HCO3;}

/*Farmakeutiki Agwgi*/

/*Dopamine*/

/*Megisti timi*/

public void setDopamineHydrochloride_Megisti(float
dopamineHydrochloride_Megisti) {
    this.dopamineHydrochloride_Megisti = dopamineHydrochloride_Megisti;}

public float getDopamineHydrochloride_Megisti() {
    return dopamineHydrochloride_Megisti;}

/*Mesi timi*/

public void setDopamineHydrochloride_Mesi(float dopamineHydrochloride_Mesi) {
    this.dopamineHydrochloride_Mesi = dopamineHydrochloride_Mesi;}

public float getDopamineHydrochloride_Mesi() {
    return dopamineHydrochloride_Mesi;}

/*Elaxisti timi*/

public void setDopamineHydrochloride_Elaxisti(float
dopamineHydrochloride_Elaxisti) {
    this.dopamineHydrochloride_Elaxisti =
dopamineHydrochloride_Elaxisti;}

public float getDopamineHydrochloride_Elaxisti() {
    return dopamineHydrochloride_Elaxisti;}

```

```

/*Dobutrex*/

/*Megisti timi*/
public void setDobutrex_Megisti(float dobutrex_Megisti) {
    this.dobutrex_Megisti = dobutrex_Megisti;}

public float getDobutrex_Megisti() {
    return dobutrex_Megisti;}

/*Mesi timi*/

public void setDobutrex_Mesi(float dobutrex_Mesi) {
    this.dobutrex_Mesi = dobutrex_Mesi;}

public float getDobutrex_Mesi() {
    return dobutrex_Mesi;}

/*Elaxisti timi*/

public void setDobutrex_Elaxisti(float dobutrex_Elaxisti) {
    this.dobutrex_Elaxisti = dobutrex_Elaxisti;}

public float getDobutrex_Elaxisti() {
    return dobutrex_Elaxisti;}

/*Noradrenaline*/

/*Megisti timi*/

public void setNoradrenaline_Megisti(float noradrenaline_Megisti) {
    this.noradrenaline_Megisti= noradrenaline_Megisti;}

public float getNoradrenaline_Megisti() {
    return noradrenaline_Megisti;}

/*Mesi timi*/

public void setNoradrenaline_Mesi(float noradrenaline_Mesi) {
    this.noradrenaline_Mesi= noradrenaline_Mesi;}

public float getNoradrenaline_Mesi() {
    return noradrenaline_Mesi;}

/*Elaxisti timi*/

public void setNoradrenaline_Elaxisti(float noradrenaline_Elaxisti) {
    this.noradrenaline_Elaxisti= noradrenaline_Elaxisti;}

public float getNoradrenaline_Elaxisti() {
    return noradrenaline_Elaxisti;}

```

```

    /*Nitroglycerin*/

    /*Megisti timi*/

    public void setNitroglycerin_Megisti(float nitroglycerin_Megisti) {
        this.nitroglycerin_Megisti= nitroglycerin_Megisti;}

    public float getNitroglycerin_Megisti() {
        return nitroglycerin_Megisti;}

    /*Mesi timi*/

    public void setNitroglycerin_Mesi(float nitroglycerin_Mesi) {
        this.nitroglycerin_Mesi= nitroglycerin_Mesi;}

    public float getNitroglycerin_Mesi() {
        return nitroglycerin_Mesi;}

    /*Elaxisti timi*/

    public void setNitroglycerin_Elaxisti(float nitroglycerin_Elaxisti) {
        this.nitroglycerin_Elaxisti= nitroglycerin_Elaxisti;}

    public float getNitroglycerin_Elaxisti() {
        return nitroglycerin_Elaxisti;}

    public void setDiagnwsi(String diagnwsi) {
        this.diagnwsi = diagnwsi;}

    public String getDiagnwsi() {
        return diagnwsi;}

}

```

Η δεύτερη κλάση αποτελεί τον συντακτικό αναλυτή και ονομάζεται SAX_Parser, η κλάση αυτή εκτελεί τις κυριότερες λειτουργίες του προγράμματος δίνοντας ως αποτέλεσμα τις μετρήσεις που βρίσκονται στο αρχείο XML που επεξεργάζεται.

Κλάση SAX_Parser

```

/**
 * Atomiki Diplwmatiki Ergasia - Klasi SAX_Parser
 */

/**
 * Date: 7.11.2011
 *
 * @author Eleni Kokkinofta
 * Klasi pou ektelei to Parsing tou arxeiou XML pou dexetai ws eisodo
 */

```

```

import java.io.BufferedWriter;
import java.io.FileWriter;
import java.io.IOException;
import java.io.File;
import java.util.ArrayList;
import java.util.Iterator;
import java.util.List;
import javax.xml.parsers.ParserConfigurationException;
import javax.xml.parsers.SAXParser;
import javax.xml.parsers.SAXParserFactory;
import org.xml.sax.Attributes;
import org.xml.sax.SAXException;
import org.xml.sax.helpers.DefaultHandler;

public class SAX_Parser extends DefaultHandler {

    List<Asthenis> myAsth;
    private String tempVal;
    private Asthenis tempAsth;
    private float[] table_medicines;

    public SAX_Parser(){
        table_medicines=new float[12];}

    public void runExample(String fileName,BufferedWriter out,int
kwdikos,int imera,int orthiApantisi) {
    parseDocument(fileName); //Methodos gia to Parsing tou arxeiou XML
    generateCsv(kwdikos,out,imera,orthiApantisi); //Methodos gia ti
    dimiourgia tou arxeiou CSV
    }

    private void parseDocument(String fileName){

    SAXParserFactory spf = SAXParserFactory.newInstance();
        try {//get a new instance of parser
            SAXParser sp = spf.newSAXParser();
            //parse the file and also register this class for call
            backs
            sp.parse(fileName, this);
        }catch(SAXException se) {
            se.printStackTrace();
        }catch(ParserConfigurationException pce) {
            pce.printStackTrace();
        }catch (IOException ie) {
            ie.printStackTrace();
        }
    }

    private void generateCsv(int kwdikos,BufferedWriter out,int imera,int
    orthiApantisi){
    try{
        int answer= orthiApantisi;
        out.write("Stoixeia Eisagwgis Astheni,Orthi Apantisi"+answer+",Zwtika
        Simeia,Orthi Apantisi"(++answer)+",Farmakeutiki Agwgi,Orthi
        Apantisi"(++answer)+",Aeria Aimatos Katigoria 1,"+

```

```

"Aeria Aimatou Katigoria 2,Orthi
Apantisi"++answer+",Apofasi,Imerominia Eisagwgis,Orthi
Apantisi"++answer+",Imerominia Eksitiriou");
int flag_medicine=0;
out.write("\n");
out.write("\n");

/**stoixeia astheni*/
out.write("Kwdikos Astheni:"+tempAsth.getKwdikosAstheni());

if ((tempAsth.getFulo()!="-" && (tempAsth.getFulo()!=null)))
out.write(" Fylo:"+tempAsth.getFulo());

if ((tempAsth.getIlikia()!=0.0))
out.write(" Ilikia:"+tempAsth.getIlikia());

if ((tempAsth.getOmadaAimatou()!="-"&&
(tempAsth.getOmadaAimatou()!=null)))
out.write(" Omada Aimatou:"+tempAsth.getOmadaAimatou());

if ((tempAsth.getAllergies()!="-"&& (tempAsth.getAllergies()!=null))
{out.write(" Allergies:"+tempAsth.getAllergies());}

if ((tempAsth.getOikIstoriko()!="-" )&&
(tempAsth.getOikIstoriko()!=null))
out.write(" Oikogeneiako Istoriko:"+tempAsth.getOikIstoriko());

if ((tempAsth.getNosokomeio()!="-"&& (tempAsth.getNosokomeio()!=null))
out.write(" Nosokomeio:"+tempAsth.getNosokomeio());

if ((tempAsth.getTmima()!="-"&& (tempAsth.getTmima()!=null))
out.write(" Tmima:"+tempAsth.getTmima());

/**diagnwsi*/
if ((tempAsth.getDiagnwsi()!=null))
out.write(" Diagnwsi Eisagwgis:"+tempAsth.getDiagnwsi());
out.write(",");
out.write("Orthi Apantisi"+orthiApantisi+",");

/**zwtika simeia*/

if ((tempAsth.getThermokrasia()!=0.0))
out.write(" Thermokrasia:"+tempAsth.getThermokrasia());

if ((tempAsth.getVarosSwmatou()!=0.0))
out.write(" Varos Swmatou:"+tempAsth.getVarosSwmatou());

if ((tempAsth.getSfukseis()!=0.0))
out.write(" Sfukseis:"+tempAsth.getSfukseis());

if ((tempAsth.getKardiakosRuthmos()!="-"))
out.write(" Kardiakos Ruthmos:"+tempAsth.getKardiakosRuthmos());

if ((tempAsth.getArtiriakiPiesi()!="-"))
out.write(" Artiriaki Piesi:"+tempAsth.getArtiriakiPiesi());

```

```

    if ((tempAsth.getAnapnoes() != 0.0))
    out.write(" Anapnoes:" + tempAsth.getAnapnoes());

    if ((tempAsth.getKoresmosOksugonou() != 0.0))
    out.write(" Koresmos
    Oksugonou:" + tempAsth.getKoresmosOksugonou());

    if ((tempAsth.getCvp() != 0.0))
    out.write(" CVP:" + tempAsth.getCvp());

    out.write(",");
    orthiApantisi++;
    out.write("Orthi Apantisi" + orthiApantisi + ",");

/**farmakeutiki agwgi*/

    if ((tempAsth.getDopamineHydrochloride_Megisti() != 0.0))
    { out.write(" Dopamine Hydrochloride Megisti
    Timi:" + tempAsth.getDopamineHydrochloride_Megisti());
      flag_medicine=1;}

    if ((tempAsth.getDopamineHydrochloride_Mesi() != 0.0))
    {out.write(" Dopamine Hydrochloride Mesi
    Timi:" + tempAsth.getDopamineHydrochloride_Mesi());
      flag_medicine=1;}

    if ((tempAsth.getDopamineHydrochloride_Elaxisti() != 0.0))
    { out.write(" Dopamine Hydrochloride Elaxisti
    Timi:" + tempAsth.getDopamineHydrochloride_Elaxisti());
      flag_medicine=1;}

    if ((tempAsth.getDobutrex_Megisti() != 0.0))
    {out.write(" Dobutrex Megisti
    Timi:" + tempAsth.getDobutrex_Megisti());
      flag_medicine=1;}

    if ((tempAsth.getDobutrex_Mesi() != 0.0))
    {out.write(" Dobutrex Mesi Timi:" + tempAsth.getDobutrex_Mesi());
      flag_medicine=1;}

    if ((tempAsth.getDobutrex_Elaxisti() != 0.0))
    {out.write(" Dobutrex Elaxisti
    Timi:" + tempAsth.getDobutrex_Elaxisti());
      flag_medicine=1;}

    if ((tempAsth.getNoradrenaline_Megisti() != 0.0))
    {out.write(" Noradrenaline Megisti
    Timi:" + tempAsth.getNoradrenaline_Megisti());
      flag_medicine=1;}

    if ((tempAsth.getNoradrenaline_Mesi() != 0.0))
    {out.write(" Noradrenaline Mesi
    Timi:" + tempAsth.getNoradrenaline_Mesi());
      flag_medicine=1;}

```

```

        if ((tempAsth.getNoradrenaline_Elaxisti() != 0.0))
            {out.write(" Noradrenaline Elaxisti
Timi:"+tempAsth.getNoradrenaline_Elaxisti());
            flag_medicine=1;}

        if ((tempAsth.getNitroglycerin_Megisti() != 0.0))
            {out.write(" Nitroglycerin Megisti
Timi:"+tempAsth.getNitroglycerin_Megisti());
            flag_medicine=1;}

        if ((tempAsth.getNitroglycerin_Mesi() != 0.0))
            {out.write(" Nitroglycerin Mesi
Timi:"+tempAsth.getNitroglycerin_Mesi());
            flag_medicine=1;}

        if ((tempAsth.getNitroglycerin_Elaxisti() != 0.0))
            {out.write(" Nitroglycerin Elaxisti
Timi:"+tempAsth.getNitroglycerin_Elaxisti());
            flag_medicine=1;}

        if (flag_medicine==0)
            {out.write("Den exei dothei farmakeutiki agwgi ston astheni tin imera
auti");}

        out.write(",");
        orthiApantisi++;
        out.write("Orthi Apantisi"+orthiApantisi+",");

/**aeria aimatos*/
        if ((tempAsth.getArt_pH() != 0.0))
            out.write(" Artiriako Ph:"+tempAsth.getArt_pH());

        if ((tempAsth.getArt_pCO2() != 0.0))
            out.write(" Artiriako pCO2:"+tempAsth.getArt_pCO2());

        if ((tempAsth.getArt_pO2() != 0.0))
            out.write(" Artiriako pO2:"+tempAsth.getArt_pO2());

        if ((tempAsth.getArt_K() != 0.0))
            out.write(" Artiriako K:"+tempAsth.getArt_K());

        if ((tempAsth.getArt_Na() != 0.0))
            out.write(" Artiriako Na:"+tempAsth.getArt_Na());

        if ((tempAsth.getArt_Ca() != 0.0))
            out.write(" Artiriako Ca:"+tempAsth.getArt_Ca());

        if ((tempAsth.getArt_Glu() != 0.0))
            out.write(" Artiriako Glu:"+tempAsth.getArt_Glu());

        if ((tempAsth.getArt_Lac() != 0.0))
            out.write(" Artiriako Lac:"+tempAsth.getArt_Lac());

        out.write(",");

```

```

    if ((tempAsth.getArt_SaO2() != 0.0))
        out.write(" Artiriako SaO2:" + tempAsth.getArt_SaO2());

    if ((tempAsth.getArt_Hb() != 0.0))
        out.write(" Artiriako Hb:" + tempAsth.getArt_Hb());

    if ((tempAsth.getArt_ABE() != 0.0))
        out.write(" Artiriako ABE:" + tempAsth.getArt_ABE());

    if ((tempAsth.getArt_SBE() != 0.0))
        out.write(" Artiriako SBE:" + tempAsth.getArt_SBE());

    if ((tempAsth.getArt_Hctc() != 0.0))
        out.write(" Artiriako Hctc:" + tempAsth.getArt_Hctc());

    if ((tempAsth.getArt_mmOsmc() != 0.0))
        out.write(" Artiriako mmOsmc:" + tempAsth.getArt_mmOsmc());

    if ((tempAsth.getArt_HCO3() != 0.0))
        out.write(" Artiriako HCO3:" + tempAsth.getArt_HCO3());

    out.write(",");
    orthiApantisi++;
    out.write("Orthi Apantisi" + orthiApantisi + ",");

/**iatriki apofasi*/

    if ((tempAsth.getIatrikiApofasi() != "-"))
        out.write("Iatriki Apofasi:" + tempAsth.getIatrikiApofasi());

/**imerominia eisagwgis*/

    if ((tempAsth.getImerominiaEisagwgis() != "-") &&
        (tempAsth.getImerominiaEisagwgis() != null))
        {out.write(", Imerominia
        Eisagwgis:" + tempAsth.getImerominiaEisagwgis() + ",");}

    else if ((tempAsth.getImerominiaEisagwgis() == null))
        {out.write(", Imerominia Eisagwgis: Imerominia Eisagwgis,");}
    orthiApantisi++;
    out.write("Orthi Apantisi" + orthiApantisi);

/**eksitirio*/

    if ((tempAsth.getImerEksitiriou() != null))
        out.write(", Imerominia Eksitirou:" + tempAsth.getImerEksitiriou());

        //Close the output stream
        //out.close();
    out.write("\n");

    //else {
        //File already exist}

    } catch (IOException e) {
        System.err.println("Error: " + e.getMessage());
    }

```

```

    }
    }

//Event Handlers

public void startElement(String uri, String localName, String qName,
Attributes attributes) throws SAXException {
    tempVal = "";
    if(qName.equalsIgnoreCase("asthenis")) {
        tempAsth = new Asthenis();
    }

public void characters(char[] ch, int start, int length) throws
SAXException {
    tempVal = new String(ch,start,length);
}

public void endElement(String uri, String localName, String qName)
throws SAXException {

    if(qName.equalsIgnoreCase("asthenis")) {
        //add it to the list
        // myAsth.add(tempAsth);
    }

    else if (qName.equalsIgnoreCase("Kwdikos_astheni")) {
        tempAsth.setKwdikosAstheni( Integer.parseInt(tempVal) ); }

    else if (qName.equalsIgnoreCase("Fulo")) {
        tempAsth.setFulo(tempVal); }

    else if (qName.equalsIgnoreCase("Ilikia")) {
        tempAsth.setIlikia( Integer.parseInt(tempVal) ); }

    else if (qName.equalsIgnoreCase("Thermokrasia")) {
        tempAsth.setThermokrasia( Float.parseFloat(tempVal)); }

    else if (qName.equalsIgnoreCase("Omada_aimatos")) {
        tempAsth.setOmadaAimatos(tempVal); }

    else if (qName.equalsIgnoreCase("Allergies")) {
        tempAsth.setAllergies(tempVal); }

    else if (qName.equalsIgnoreCase("Oikogeneiako_istoriko")) {
        tempAsth.setOikIstoriko(tempVal); }

    else if (qName.equalsIgnoreCase("Nosokomeio")) {
        tempAsth.setNosokomeio(tempVal); }

    else if (qName.equalsIgnoreCase("Tmima")) {
        tempAsth.setTmima(tempVal); }

    else if (qName.equalsIgnoreCase("Imerominia_eisagwgis")) {

```

```

        tempAsth.setImerominiaEisagwgis(tempVal); }

    else if (qName.equalsIgnoreCase("Varos_swmatos")) {
        tempAsth.setVarosSwmatos( Float.parseFloat(tempVal)); }

    else if (qName.equalsIgnoreCase("Sfukseis_ana_lepto")) {
        tempAsth.setSfukseis( Float.parseFloat(tempVal)); }

    else if (qName.equalsIgnoreCase("Kardiakos_ruthmos")) {
        tempAsth.setKardiakosRuthmos(tempVal); }

    else if (qName.equalsIgnoreCase("Artiriaki_piesi")) {
        tempAsth.setArtiriakiPiesi(tempVal); }

    else if (qName.equalsIgnoreCase("Anapnoes_ana_lepto")) {
        tempAsth.setAnapnoes( Float.parseFloat(tempVal)); }

    else if (qName.equalsIgnoreCase("Koresmos_oksugonou_SpO2")) {
        tempAsth.setKoresmosOksugonou( Float.parseFloat(tempVal)); }

    else if (qName.equalsIgnoreCase("CVP")) {
        tempAsth.setCvp( Float.parseFloat(tempVal)); }

    else if (qName.equalsIgnoreCase("Artiriako_pH")) {
        tempAsth.setArt_pH( Float.parseFloat(tempVal)); }

    else if (qName.equalsIgnoreCase("Artiriako_pCO2")) {
        tempAsth.setArt_pCO2( Float.parseFloat(tempVal)); }

    else if (qName.equalsIgnoreCase("Artiriako_pO2")) {
        tempAsth.setArt_pO2( Float.parseFloat(tempVal)); }

    else if (qName.equalsIgnoreCase("Artiriako_K")) {
        tempAsth.setArt_K( Float.parseFloat(tempVal)); }

    else if (qName.equalsIgnoreCase("Artiriako_Na")) {
        tempAsth.setArt_Na( Float.parseFloat(tempVal)); }

    else if (qName.equalsIgnoreCase("Artiriako_Ca")) {
        tempAsth.setArt_Ca( Float.parseFloat(tempVal)); }

    else if (qName.equalsIgnoreCase("Artiriako_Glu")) {
        tempAsth.setArt_Glu( Float.parseFloat(tempVal)); }

    else if (qName.equalsIgnoreCase("Artiriako_Lac")) {
        tempAsth.setArt_Lac( Float.parseFloat(tempVal)); }

    else if (qName.equalsIgnoreCase("Artiriako_SaO2")) {
        tempAsth.setArt_SaO2( Float.parseFloat(tempVal)); }

    else if (qName.equalsIgnoreCase("Artiriako_Hb")) {
        tempAsth.setArt_Hb( Float.parseFloat(tempVal)); }

    else if (qName.equalsIgnoreCase("Artiriako_ABE")) {
        tempAsth.setArt_ABE( Float.parseFloat(tempVal)); }

    else if (qName.equalsIgnoreCase("Artiriako_SBE")) {

```

```

        tempAsth.setArt_SBE(Float.parseFloat(tempVal)); }

    else if (qName.equalsIgnoreCase("Artiriako_Hctc")) {
        tempAsth.setArt_Hctc(Float.parseFloat(tempVal)); }

    else if (qName.equalsIgnoreCase("Artiriako_mmOsmc")) {
        tempAsth.setArt_mmOsmc(Float.parseFloat(tempVal)); }

    else if (qName.equalsIgnoreCase("Artiriako_HCO3")) {
        tempAsth.setArt_HCO3(Float.parseFloat(tempVal)); }

    else if (qName.equalsIgnoreCase("Iatriki_Apofasi")) {
        tempAsth.setIatrikiApofasi(tempVal); }

    else if (qName.equalsIgnoreCase("Imerominia_eksitiriou")) {
        tempAsth.setImerEksitiriou(tempVal); }

    else if (qName.equalsIgnoreCase("Diagnwsi_Eisagwgis")) {
        tempAsth.setDiagnwsi(tempVal); }

    else if
(qName.equalsIgnoreCase("Dopamine_Hydrochloride_MegistiTimi")) {

tempAsth.setDopamineHydrochloride_Megisti(Float.parseFloat(tempVal));

table_medicines[0]=tempAsth.getDopamineHydrochloride_Megisti();}

    else if
(qName.equalsIgnoreCase("Dopamine_Hydrochloride_MesiTimi")) {

tempAsth.setDopamineHydrochloride_Mesi(Float.parseFloat(tempVal));

table_medicines[1]=tempAsth.getDopamineHydrochloride_Mesi();}

    else if
(qName.equalsIgnoreCase("Dopamine_Hydrochloride_ElaxistiTimi")) {

tempAsth.setDopamineHydrochloride_Elaxisti(Float.parseFloat(tempVal));

table_medicines[2]=tempAsth.getDopamineHydrochloride_Elaxisti();}

    else if (qName.equalsIgnoreCase("Dobutrex_MegistiTimi")) {
        tempAsth.setDobutrex_Megisti(Float.parseFloat(tempVal));
        table_medicines[3]=tempAsth.getDobutrex_Megisti();}

    else if (qName.equalsIgnoreCase("Dobutrex_MesiTimi")) {
        tempAsth.setDobutrex_Mesi(Float.parseFloat(tempVal));
        table_medicines[4]=tempAsth.getDobutrex_Mesi();}

    else if (qName.equalsIgnoreCase("Dobutrex_ElaxistiTimi")) {
        tempAsth.setDobutrex_Elaxisti(Float.parseFloat(tempVal));
        table_medicines[5]=tempAsth.getDobutrex_Elaxisti();}

    else if (qName.equalsIgnoreCase("Noradrenaline_MegistiTimi")) {

tempAsth.setNoradrenaline_Megisti(Float.parseFloat(tempVal));
        table_medicines[6]=tempAsth.getNoradrenaline_Megisti();}

```

```

        else if (qName.equalsIgnoreCase("Noradrenaline_MesiTimi")) {
            tempAsth.setNoradrenaline_Mesi(Float.parseFloat(tempVal));
            table_medicines[7]=tempAsth.getNoradrenaline_Mesi();}

        else if (qName.equalsIgnoreCase("Noradrenaline_ElaxistiTimi")) {
tempAsth.setNoradrenaline_Elaxisti(Float.parseFloat(tempVal));
            table_medicines[8]=tempAsth.getNoradrenaline_Elaxisti();}

        else if (qName.equalsIgnoreCase("Nitroglycerin_MegistiTimi")) {
tempAsth.setNitroglycerin_Megisti(Float.parseFloat(tempVal));
            table_medicines[9]=tempAsth.getNitroglycerin_Megisti();}

        else if (qName.equalsIgnoreCase("Nitroglycerin_MesiTimi")) {
            tempAsth.setNitroglycerin_Mesi(Float.parseFloat(tempVal));
            table_medicines[10]=tempAsth.getNitroglycerin_Mesi();}

        else if (qName.equalsIgnoreCase("Nitroglycerin_ElaxistiTimi")) {
tempAsth.setNitroglycerin_Elaxisti(Float.parseFloat(tempVal));
            table_medicines[11]=tempAsth.getNitroglycerin_Elaxisti();}

    }

```

```

public static void main(String[] args) {
    // TODO Auto-generated method stub

    int i=0;
    int []allages;

    allages=new int[50];
    String[] medicines;
    medicines=new String[12];

    int imera=0;
    int orthiApantisi=0;

    medicines[0]="Dopamine_Hydrochloride_MegistiTimi";
    medicines[1]="Dopamine_Hydrochloride_MesiTimi";
    medicines[2]="Dopamine_Hydrochloride_ElaxistiTimi";
    medicines[3]="Dobutrex_MegistiTimi";
    medicines[4]="Dobutrex_MesiTimi";
    medicines[5]="Dobutrex_ElaxistiTimi";
    medicines[6]="Noradrenaline_MegistiTimi";
    medicines[7]="Noradrenaline_MesiTimi";
    medicines[8]="Noradrenaline_ElaxistiTimi";
    medicines[9]="Nitroglycerin_MegistiTimi";
    medicines[10]="Nitroglycerin_MesiTimi";
    medicines[11]="Nitroglycerin_ElaxstiTimi";

```

```

        FileWriter fstream = null;
        try {
            fstream = new FileWriter("asthenis_arxeio_csv"+"csv");
        } catch (IOException e) {
            // TODO Auto-generated catch block
            e.printStackTrace();
        }
        System.out.println("*** Automati Dimiourgia Eikonikwn Asthenwn
            apo Pragmatikes Klinikes Periptwseis ***");
        BufferedWriter out = new BufferedWriter(fstream);
        SAX_Parser spe = new SAX_Parser();
        imera=1;
        orthiApantisi=1;
        spe.runExample("asthenis_kwdikos_8_1imera.xml",out,10,imera,orthiApantisi);

        for(i=0;i<4;i++){
            //System.out.println("Table_medicines[" + i + "]" + "~"+
            medicines[i]+ "=" + spe.table_medicines[i]);
        }

        SAX_Parser spel = new SAX_Parser();
        imera++;
        orthiApantisi=6;
        spel.runExample("asthenis_kwdikos_8_2imera.xml",out,10,imera,orthiApantisi);
        for(i=0;i<4;i++){
            //System.out.println("Table_medicines[" + i + "]" + "~"+
            medicines[i]+ "=" + spel.table_medicines[i]);
        }

        try {
            out.close();
        } catch (IOException e) {
            // TODO Auto-generated catch block
            e.printStackTrace();
        }
        System.out.println("Dimiourgia csv arxeiou"+" "+"arxeio_astheni"+"csv");

        /*Sigkrisi gia elegxo*/

        for(i=0;i<4;i++){

            if(spel.table_medicines[i]>spe.table_medicines[i])

            { if(spe.table_medicines[i]==0)
                { //System.out.println("Prosthesei farmakou [" + i + "]" +
                ~"+ medicines[i]+ " sti farmakeutiki agwgi");
                }
                else

                { //System.out.println("Auxisi farmakou [" + i + "]" +
                ~"+ medicines[i]+ " sti farmakeutiki agwgi");
                }
            }
        }
    }

```

```

else if (spe1.table_medicines[i]<spe.table_medicines[i])
{
    if(spe1.table_medicines[i]==0)
        { //System.out.println("Afairesi farmakou[" + i + "]"
+"    ~"+ medicines[i]+ " apo ti farmakeutiki agwgi");
        }
    else
        {System.out.println("Meiws farmakou [" + i + "]" +
~"+ medicines[i]+ " apo ti farmakeutiki agwgi");
        }
}

else
{
    if((spe.table_medicines[i]==0) &&
(spe.table_medicines[i]==0))
        {}
    else
        { //System.out.println("Kamia allagi tou farmakou [" +
i + "]" + " ~"+ medicines[i]);
        }
}

System.out.println("*** Telos Programmatos ***");
}
}

```

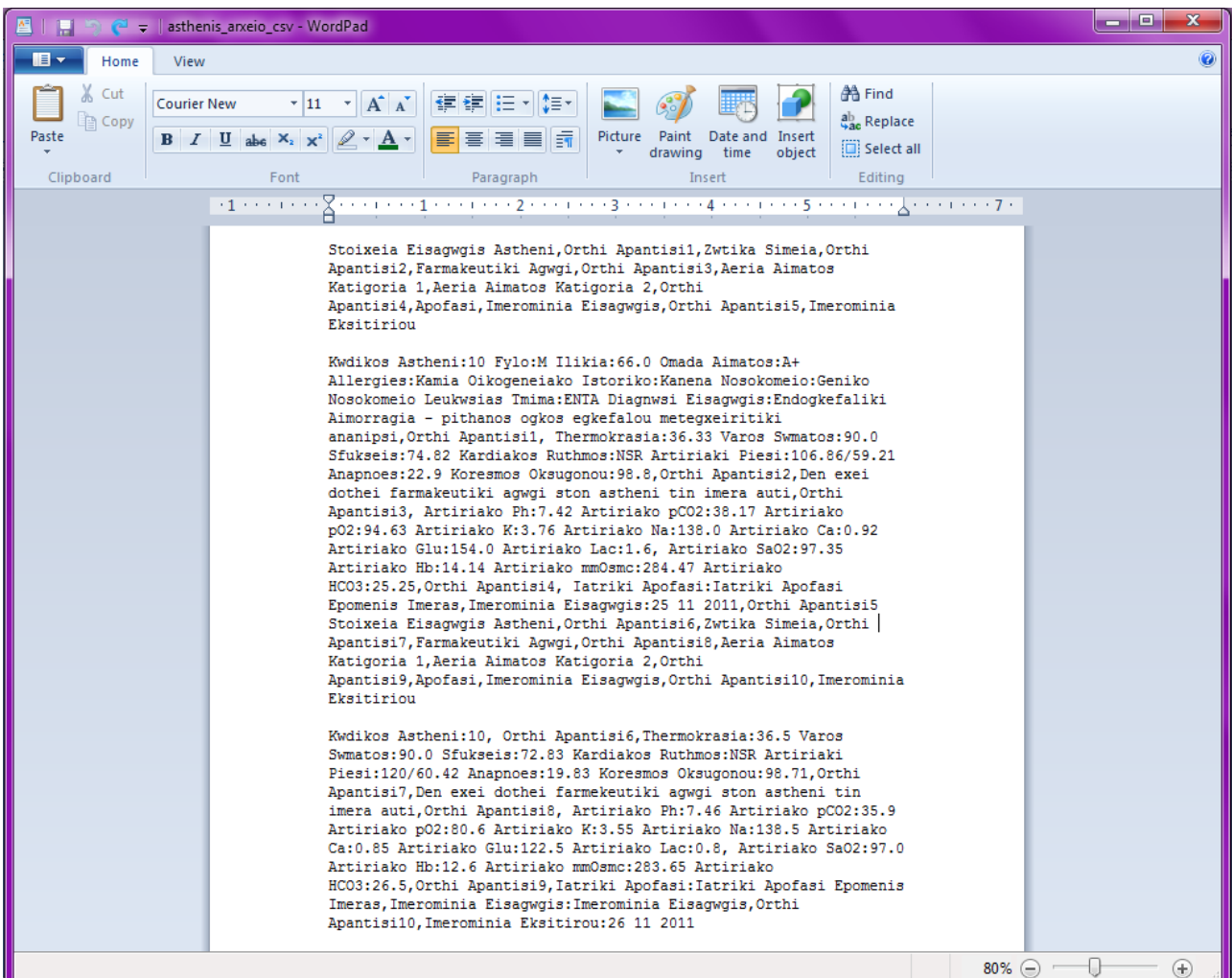
Παράρτημα Γ

Στο παράρτημα Γ παρουσιάζεται το αρχείο τύπου Comma Separated Values – CSV, το οποίο παράγεται ως αρχείο εξόδου από τον προγραμματιστικό κώδικας, στην Αντικειμενοστρεφή γλώσσα προγραμματισμού Java.

Αξιοσημείωτο είναι ότι στο αρχείο CSV εκτυπώνεται η εγγραφή Iatriki Apofasi, τόσες φορές όσες οι μέρες νοσηλείας που απεικονίζονται στο αρχείο αυτό.

Κατά την εκτύπωση της εγγραφής δίνεται η κοινή τιμή Iatriki Apofasi Epomenis Imeras, με σκοπό να δημιουργείται στον γράφο που αναπτύσσεται στο πρόγραμμα VUE, ένας κοινός κόμβος που συνενώνει τις ημέρες νοσηλείας.

Παρακάτω παρουσιάζεται σε μορφή κειμένου ένα παράδειγμα ενός αρχείου CSV, το οποίο απεικονίζει τα κλινικά στοιχεία για δύο ημέρες νοσηλείας ενός ασθενή στη ΜΕΘ.

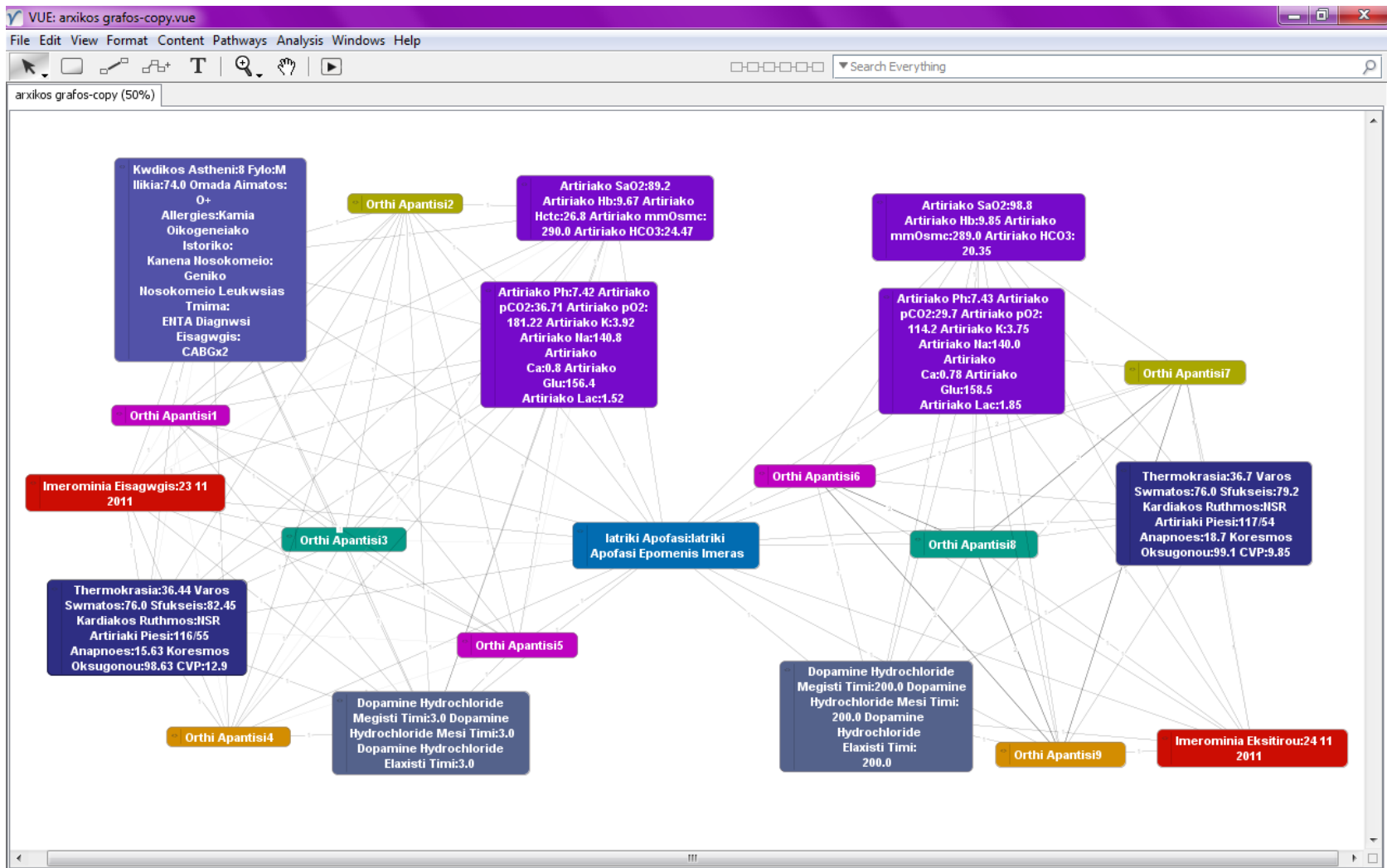


```
Stoixeia Eisagwgis Astheni,Orthi Apantisi1,Zwtika Simeia,Orthi
Apantisi2,Farmakeutiki Agwgi,Orthi Apantisi3,Aeria Aimatou
Katigoria 1,Aeria Aimatou Katigoria 2,Orthi
Apantisi4,Apofasi,Imeromia Eisagwgis,Orthi Apantisi5,Imeromia
Eksitiriou

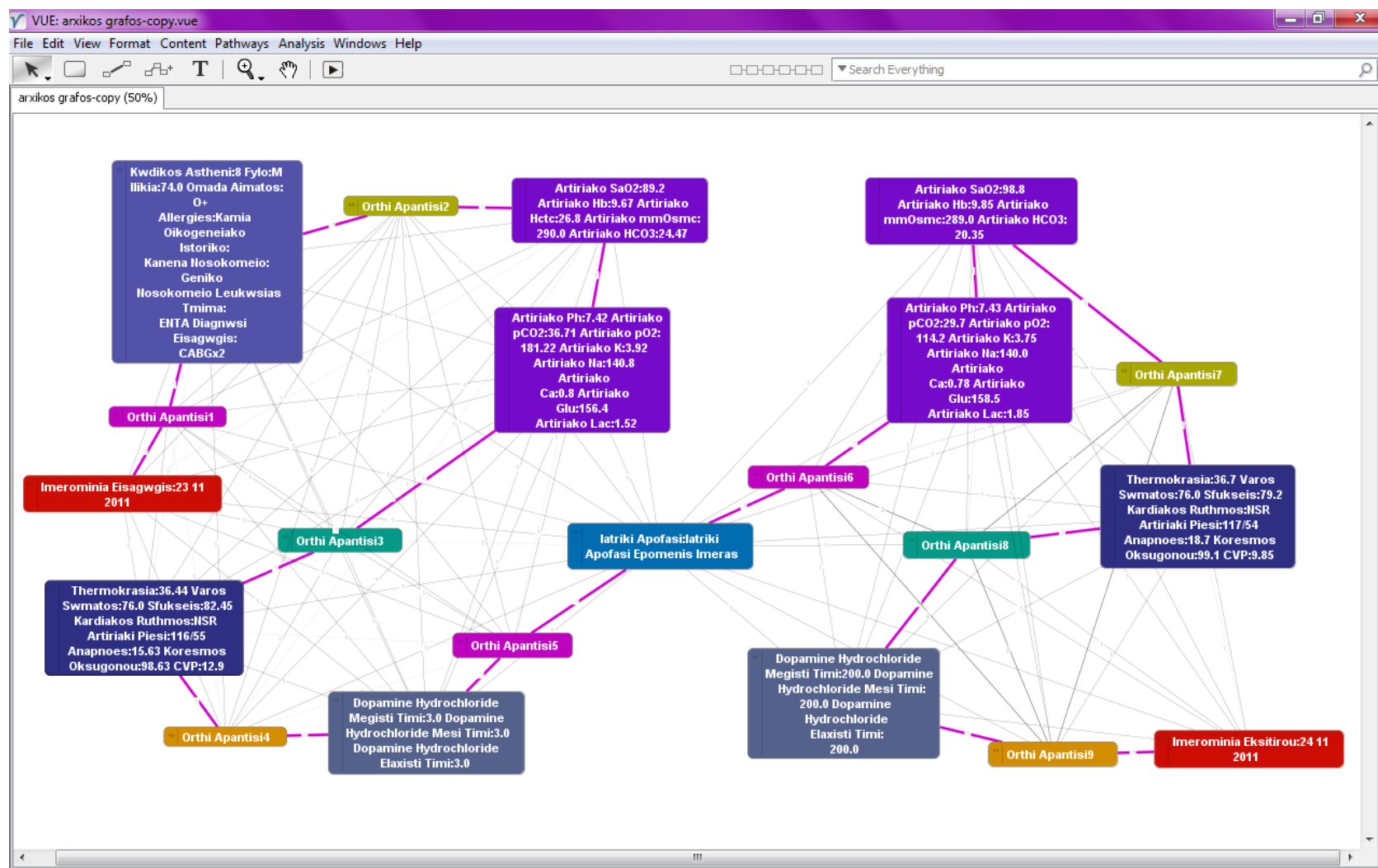
Kwdikos Astheni:10 Fylo:M Ilikia:66.0 Omada Aimatou:A+
Allergies:Kamia Oikogeneiako Istoriko:Kanena Nosokomeio:Geniko
Nosokomeio Leukwsias Tmima:ENTIA Diagnwsi Eisagwgis:Endogkefaliki
Aimorrhagia - pithanos ogkos egkefalou metegxeiritiki
ananipsi,Orthi Apantisi1, Thermokrasia:36.33 Varos Swmatos:90.0
Sfukseis:74.82 Kardiakos Ruthmos:NSR Artiriaki Piesi:106.86/59.21
Anapnoes:22.9 Koresmos Oksugonou:98.8,Orthi Apantisi2,Den exei
dothei farmakeutiki agwgi ston astheni tin imera auti,Orthi
Apantisi3, Artiriako Ph:7.42 Artiriako pCO2:38.17 Artiriako
pO2:94.63 Artiriako K:3.76 Artiriako Na:138.0 Artiriako Ca:0.92
Artiriako Glu:154.0 Artiriako Lac:1.6, Artiriako SaO2:97.35
Artiriako Hb:14.14 Artiriako mmOsmc:284.47 Artiriako
HCO3:25.25,Orthi Apantisi4, Iatriki Apofasi:Iatriki Apofasi
Epomenis Imeras,Imeromia Eisagwgis:25 11 2011,Orthi Apantisi5
Stoixeia Eisagwgis Astheni,Orthi Apantisi6,Zwtika Simeia,Orthi
Apantisi7,Farmakeutiki Agwgi,Orthi Apantisi8,Aeria Aimatou
Katigoria 1,Aeria Aimatou Katigoria 2,Orthi
Apantisi9,Apofasi,Imeromia Eisagwgis,Orthi Apantisi10,Imeromia
Eksitiriou

Kwdikos Astheni:10, Orthi Apantisi6,Thermokrasia:36.5 Varos
Swmatos:90.0 Sfukseis:72.83 Kardiakos Ruthmos:NSR Artiriaki
Piesi:120/60.42 Anapnoes:19.83 Koresmos Oksugonou:98.71,Orthi
Apantisi7,Den exei dothei farmakeutiki agwgi ston astheni tin
imera auti,Orthi Apantisi8, Artiriako Ph:7.46 Artiriako pCO2:35.9
Artiriako pO2:80.6 Artiriako K:3.55 Artiriako Na:138.5 Artiriako
Ca:0.85 Artiriako Glu:122.5 Artiriako Lac:0.8, Artiriako SaO2:97.0
Artiriako Hb:12.6 Artiriako mmOsmc:283.65 Artiriako
HCO3:26.5,Orthi Apantisi9,Iatriki Apofasi:Iatriki Apofasi Epomenis
Imeras,Imeromia Eisagwgis:Imeromia Eisagwgis,Orthi
Apantisi10,Imeromia Eksitiriou:26 11 2011
```

Πιο κάτω απεικονίζεται ο γράφος που δημιουργείται κατά την εισαγωγή (Import) ενός αρχείου CSV στο πρόγραμμα VUE. Παρατηρούμε ότι οι κόμβοι που περιέχουν τα κλινικά στοιχεία για την πρώτη ημέρα νοσηλείας του ασθενή στη μονάδα, είναι ενωμένοι μεταξύ τους. Οι δύο ημέρες νοσηλείας συσχετίζονται μέσω του κόμβου “Ιατρική Απόφαση Επόμενης Ημέρας”. Στη συνέχεια οι κόμβοι που περιέχουν τα κλινικά στοιχεία για την δεύτερη ημέρα νοσηλείας του ασθενή στη μονάδα είναι ενωμένοι μεταξύ τους και συνδεδεμένοι με τον κόμβο με την ημερομηνία εξιτηρίου.

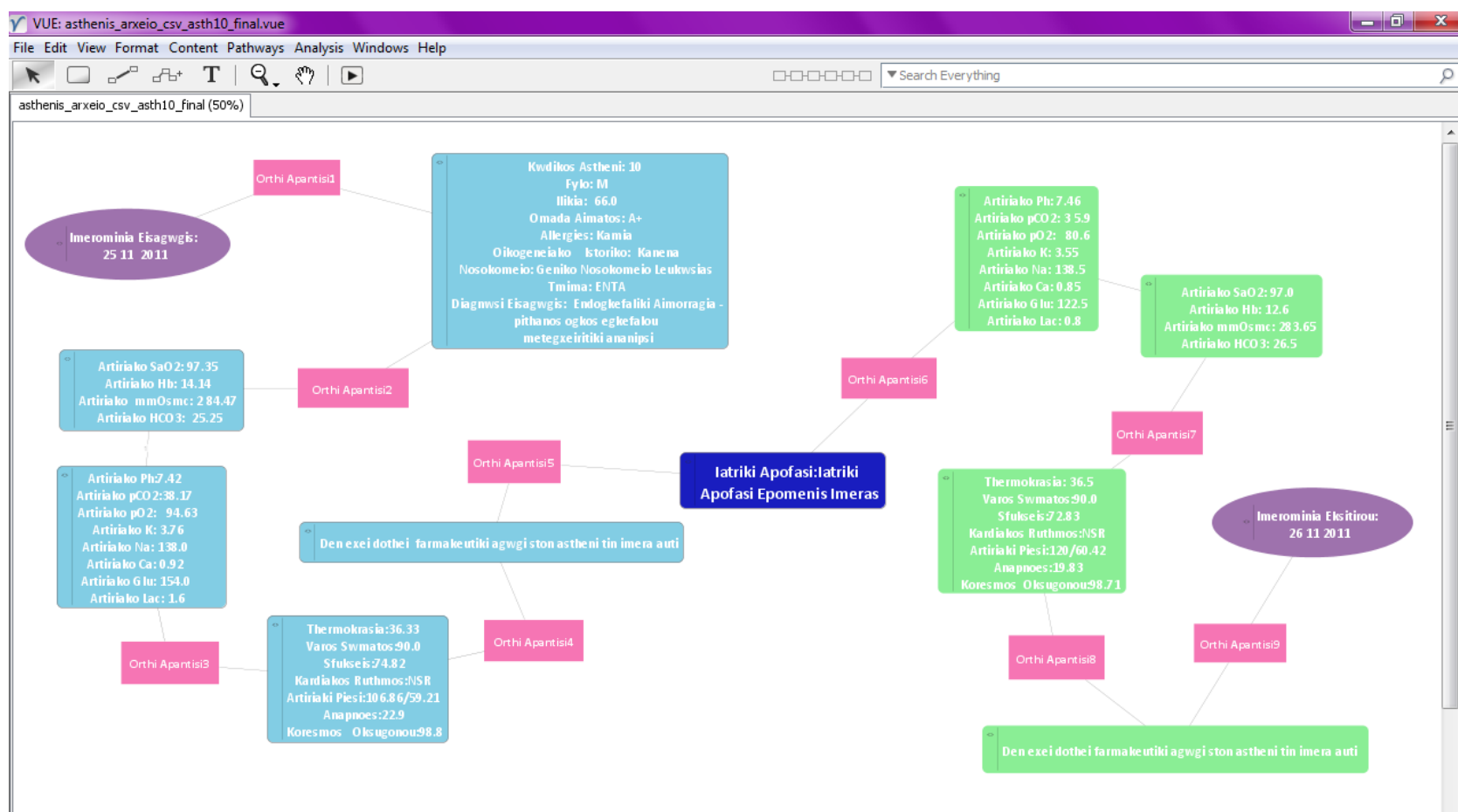


Στη συνέχεια παρουσιάζεται ο πιο πάνω γράφος μετά από την αφαίρεση των συνδέσεων οι οποίες δεν χρειαζόνταν για την απεικόνιση του κλινικού σεναρίου. Διατηρούνται έτσι, οι συνδέσεις μεταξύ των κόμβων που περιέχουν τα ιατρικά δεδομένα και τις πραγματικές μετρήσεις και των κόμβων “Ορθής Απάντησης”. Ορίζεται με αυτό τον τρόπο το μονοπάτι που ακολουθείται για την απεικόνιση της πορείας νόσου του ασθενή. Το μονοπάτι παρουσιάζεται στο σχήμα με μωβ χρώμα.



Τέλος, παρουσιάζεται ο γράφος ο οποίος δημιουργείται στο πρόγραμμα VUE μετά την εισαγωγή (Import) του αρχείου CSV που παρουσιάζεται ως παράδειγμα στην αρχή του Παραρτήματος Γ.

Με μωβ χρώμα παρουσιάζονται οι κόμβοι οι οποίοι απεικονίζουν την ημέρα εισαγωγής και την ημέρα εξιτηρίου του ασθενή από την μονάδα. Οι κόμβοι με γαλάζιο χρώμα παρουσιάζουν τις κλινικές μετρήσεις και τα στοιχεία του ασθενή κατά την πρώτη ημέρα νοσηλείας του στη ΜΕΘ. Στη συνέχεια με πράσινο χρώμα φαίνονται οι κόμβοι που παρουσιάζουν τις κλινικές μετρήσεις και τα στοιχεία του ασθενή κατά την δεύτερη ημέρα νοσηλείας του. Τέλος, στο κέντρο με μπλε χρώμα παρουσιάζεται ο κοινός κόμβος που συνδέει τις δύο ημέρες και με ροζ χρώμα οι κόμβοι που αναπαριστούν τις ορθές απαντήσεις.



Παράρτημα Δ

Στο παράρτημα Δ παρουσιάζονται οι βασικές οθόνες με τις οποίες έρχεται σε επαφή ο εκπαιδευόμενος κατά την επαφή του με ένα λαβύρινθο.

Συγκεκριμένα, παρακάτω φαίνεται το διαδραστικό περιβάλλον με το οποίο γίνεται η εκπαίδευση και η αξιολόγηση των γνώσεων και των ικανοτήτων του χρήστη.

Η πιο κάτω οθόνη αποτελεί την κύρια οθόνη αλληλεπίδρασης που παρουσιάζεται στον χρήστη κατά την εκκίνηση του λαβυρίνθου. Στο πάνω μέρος του δίνονται πληροφορίες για το κλινικό σενάριο και στη συνέχεια καλείται να απαντήσει στο ερώτημα που φαίνεται στο κάτω μέρος. Για την επίλυση του οποίου μπορεί να επιλέξει ανάμεσα στις πέντε εναλλακτικές δοσμένες απαντήσεις. Στο κάτω μέρος της οθόνης παρατηρούμε ότι καταγράφεται η βαθμολογία του εκπαιδευόμενου για το σενάριο αυτό.

Οθόνη 1

Monada Entatikis Therapeias -- Geniko Nosokomeio Leukwsias



Eisagwgi Astheni sti Monada Entatikis Therapeias

Asthenis ilikias 66 etwn eisithike simera 25 11 2011 sti Monada Entatikis Therapeias tou Genikou Nosokomeiou Leukwsias me diagnwsi eisagwgis Endoegkefaliki Aimorragia - pilhano ogko egkefalou gia metaegxeirithiki ananipsi.



Apantise stin pio katw erwtisi:

Erwtisi 1: _____

Epelekse ti swsti apantisi:

Apantisi: ---false---

Apantisi: ---false---

Apantisi: ---false---

Apantisi: ---true---

Apantisi: ---false---

Review your pathway

notes

Map: Endoegkefaliki Aimorragia (1261)
Node: 22320

turn editing on

reset

powered by
OpenLabyrinth


Northern Ontario
School of Medicine
Published by the Northern Ontario
School of Medicine. All rights reserved.

vathmologia (0)

Στην περίπτωση που ο εκπαιδευόμενος επιλέξει μια λανθασμένη απάντηση τότε παρουσιάζεται η πιο κάτω οθόνη. Παρατηρούμε στο κάτω μέρος της οθόνης ότι αφαιρείται μια (1) μονάδα από την συνολική βαθμολογία του εκπαιδευόμενου. Ο εκπαιδευόμενος ενημερώνεται με αυτό τον τρόπο για το σφάλμα του και καλείται να μελετήσει μια ιατρική πηγή. Μετά από την μελέτη του καλείται να επιστρέψει στο ερώτημα και να το απαντήσει ξανά.

Οθόνη 2

Edwses lathos apantisi stin Erwtisi 1

Meletise tin akolouthi pigi kai dwse ksana apantisi stin erwtisi

Text: _____

Epistroti stin Erwtisi 1 [undo]

-1 vathmologia (-1)

Review your pathway

notes

Map: Endoegkefaliki Aimorragia (1261)
Node: 22388

turn editing on

reset

OpenLabyrinth

Northern Ontario
School of Medicine
Published by the Northern Ontario
School of Medicine. All rights reserved.

Συνεχίζοντας στην περίπτωση που ο εκπαιδευόμενος επιλέξει την ορθή απάντηση στο ερώτημα, ενημερώνεται για τη ορθή του επιλογή και μπορεί να προχωρήσει στο επόμενο βήμα. Παρατηρούμε ότι προστίθενται τέσσερις (4) μονάδες στην συνολική βαθμολογία του.

Στο πιο κάτω παράδειγμα ο χρήστης μπορεί να προχωρήσει με την προβολή των Προσωπικών Στοιχείων του ασθενή.

Οθόνη 3

Orthi Apantisi

I apantisi einai orthi!

I orthotita epivevainetai apo tis pio katw piges:

Text: _____

Provoli Proswpikwn Stoxeiwn Astheni

Proswpika Stoxeia Astheni

+4 vathmologia (4)

Review your pathway

notes

Map: Endoegkefaliki Aimorragia (1261)
Node: 22384

turn editing on

reset

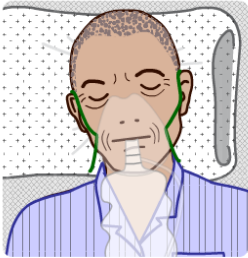
OpenLabyrinth

Northern Ontario
School of Medicine
Published by the Northern Ontario
School of Medicine. All rights reserved.

Με την επιλογή της Προβολής των Προσωπικών Στοιχείων του ασθενή παρουσιάζεται στον εκπαιδευόμενο η πιο κάτω οθόνη. Μετά από την μελέτη των δεδομένων που παρουσιάζονται θα πρέπει να δώσει απάντηση στο ερώτημα που βρίσκεται στο κάτω μέρος της οθόνης.

Οθόνη 4

Proswpika Stoiceia Astheni



Π>

Fylo: M
Ilikia: 66
Omada Aimatos: A+
Allergies: Kamia
Oikogeneiako Istoriko: Kanena
Nosokomeio: Geniko Nosokomeio Leukwsilas
Tmima: ENTA
Diagnwsi Eisagwgis: Endogkefaliki Aimorrhagia - pithanos ogkos egkefalou metegxeirritiki ananipsi

 Apantise stin pio katw erwtisi:

Erwtisi 2: _ _ _ _ _

Epelekse ti swsti apantisi:

Apantisi: —false—
Apantisi: —false—
Apantisi: —false—
Apantisi: —false—
Apantisi: —true—

vathmologia (4)

Review your pathway

notes 

Map: Endogkefaliki Aimorrhagia (1261)
Node: 22321

turn editing on

reset

powered by
OpenLabyrinth 



Northern Ontario
School of Medicine
Published by the Northern Ontario
School of Medicine. All rights reserved.

Αν ο εκπαιδευόμενος απαντήσει ορθά στην ερώτηση αυτού του βήματος μπορεί να προχωρήσει στο επόμενο στο οποίο μπορεί να γίνει προβολή άλλων ιατρικών δεδομένων που καταγράφονται για τον εικονικό ασθενή. Στο παράδειγμα πιο κάτω μπορεί να επιλέξει την προβολή των αερίων αίματος του ασθενή. Στη αντίθετη περίπτωση, που ο εκπαιδευόμενος απαντήσει λανθασμένα θα παρουσιαστεί σε αυτόν η οθόνη 2, στην οποία θα μελετήσει την πηγή που δίνεται και θα επιστρέψει πίσω στην ερώτηση 2.

Οθόνη 5

Orthi Apantisi 2


I apantisi einai orthi!


I orthotita epivevainetai apo tis pio katw piges:
Text: _____

 Provoli Aeriwn Aimatos Astheni

Aeria Aimatos Astheni

Review your pathway

notes 

Map: Endoegkefaliki Aimorragia (1261)
Node: 22454

turn editing on

reset

powered by  **OpenLabyrinth**


Northern Ontario
School of Medicine
Published by the Northern Ontario
School of Medicine. All rights reserved.

+5 vathmologia (9)

Οθόνη 6

Στην οθόνη αυτή παρουσιάζονται οι μετρήσεις των αερίων αίματος του εικονικού ασθενή. Ο εκπαιδευόμενος καλείται και πάλι να επιλέξει ανάμεσα στις επιλογές που δίνονται έτσι ώστε να απαντήσει στο ερώτημα που παρουσιάζεται στο κάτω μέρος. Ανάλογα με την απάντηση που θα δώσει θα προστεθούν ή θα αφαιρεθούν μονάδες από την βαθμολογία του.

Aeria Aimatos Astheni



Artiriako Ph:7.42
Artiriako pCO2:38.17
Artiriako pO2:94.63
Artiriako K:3.76
Artiriako Na:138.0
Artiriako Ca:0.92
Artiriako Glu:154.0
Artiriako Lac:1.6
Artiriako SaO2:97.35
Artiriako Hb:14.14
Artiriako mmOsmc:284.47
Artiriako HCO3:25.25

 Apantise stin pio katw erwtisi:

Erwtisi 3: -----

Epelekse ti swsti apantisi:

Apantisi: ---false---
Apantisi: ---false---
Apantisi: ---false---
Apantisi: ---true---
Apantisi: ---false---

Review your pathway

notes 

Map: Endoagkefaliki Aimorragia (1261)
Node: 22341

turn editing on

reset

Powered by
OpenLabyrinth 



Northern Ontario
School of Medicine
Published by the Northern Ontario
School of Medicine. All rights reserved.

vathmologia (9)

Στη συνέχεια, αν ο εκπαιδευόμενος απαντήσει ορθά μπορεί να επιλέξει την προβολή των ζωτικών σημείων του εικονικού ασθενή.

Οθόνη 7

Zwtika Simeia Astheni



Varos Swmatos:90
Thermokrasia:36.33
Stukseis Ana Lepto:74.82
Kardiakos Ruthmos:NSR
Artiriaki Piest:106.86/59.21
Anapnoes Ana Lepto:22.9
Koresmos Oksugonou SpO2:98.8

 Apantise stin pio katw erwtisi:

Erwtisi 4: -----

Epelekse ti swsti apantisi:

Apantisi: ---false---

Apantisi: ---false---

Apantisi: ---true---

Apantisi: ---false---

Apantisi: ---false---

notes 

Ilap: Endoegkefaliki Aimorragia (1261)
Node: 22833

turn editing on

reset

powered by
OpenLabyrinth 



Northern Ontario
School of Medicine
Published by the Northern Ontario
School of Medicine. All rights reserved.

vathmologia (12)

Review your pathway

Επιπρόσθετα ο εκπαιδευόμενος αν απαντήσει ορθά στην ερώτηση 4 μπορεί να δει την φαρμακευτική αγωγή του ασθενή. Αν δεν δίνεται φαρμακευτική αγωγή τότε ο εκπαιδευόμενος ενημερώνεται ότι ο εικονικός ασθενής δεν παίρνει φάρμακα.

Οθόνη 8

Farmakeutiki Agwgi Astheni



Den exei dothei farmakeutiki agwgi ston astheni tin imera auti

Apantise stin pio katw erwtisi:

Erwtisi 5: -----

Epelekse ti swsti apantisi:

Apantisi: --true--
Apantisi: --false--
Apantisi: --false--
Apantisi: --false--
Apantisi: --false--

vathmologia (14)

Review your pathway

notes

Map: Endoegkefaliki Aimorragia (1261)
Node: 2262

turn editing on

reset

powered by
OpenLabyrinth



Northern Ontario
School of Medicine
Published by the Northern Ontario
School of Medicine. All rights reserved.

Προχωρώντας, ο εκπαιδευόμενος μετά την επιλογή της ορθής απάντησης στην ερώτηση 5 μπορεί να περάσει στην δεύτερη ημέρα νοσηλείας του ασθενή στη μονάδα.

Οθόνη 9

Deuteri Imera Nosileias



O asthenis tha sunexisei na nosileuetai sti monada

Apantise stin pio katw erwtisi:

Erwtisi 6: -----

Epelekse ti swsti apantisi:

Apantisi: --false--
Apantisi: --false--
Apantisi: --false--
Apantisi: --true--
Apantisi: --false--

vathmologia (16)

Review your pathway

notes

Map: Endoegkefaliki Aimorragia (1261)
Node: 22821

turn editing on

reset

powered by
OpenLabyrinth



Northern Ontario
School of Medicine
Published by the Northern Ontario
School of Medicine. All rights reserved.

Η διαδικασία αυτή συνεχίζει να εκτελείται για τα κλινικά δεδομένα του ασθενή για την δεύτερη ημέρα νοσηλείας μέχρι ο εκπαιδευόμενος να φτάσει στο τέλος του λαβυρίνθου απαντώντας ορθά σε όλα τα ερωτήματα που του τίθενται. Όταν φτάσει στο τέλος του λαβυρίνθου του παρουσιάζεται η πιο κάτω οθόνη η οποία απεικονίζει το εξιτήριο του ασθενή από την μονάδα.

Οθόνη 10

Με το τέλος της διαδικασίας επιτυγχάνεται η αξιολόγηση των γνώσεων του εκπαιδευόμενου, η μάθηση και η εκπαίδευση του αλλά και η βελτίωση της αποδοτικότητας του.