



ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΜΑΤΙΚΗΣ

Πτυχιακή Εργασία

Θέμα: Σχεδιασμός και ανάπτυξη συστήματος υποστήριξης αποφάσεων για ιατρικά περιστατικά με χρήση γνωστικών τεχνικών

Αδαμακόπουλος Ανδρέας

ΑΜ:20901

Επιβλέπων Καθηγητής:

Δημητρακόπουλος Γιώργος

Μέλη της εξεταστικής επιτροπής

Μάρα Νικολαΐδου

Τσερπές Κωσταντίνος

Πρόλογος

Επιθυμώ να εκφράσω τις ευχαριστίες μου σε όλους εκείνους που συνέβαλλαν στην ολοκλήρωση της πτυχιακής μου εργασίας και κατά συνέπεια των προπτυχιακών μου σπουδών.

Αρχικά, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον καθηγητή του τμήματος της Πληροφορικής και Τηλεματικής και επιβλέποντα της πτυχιακής, κύριο Γιώργο Δημητρακόπουλο, για το ενδιαφέρον και την εμπιστοσύνη που έδειξε στο πρόσωπό μου καθώς και για τις γνώσεις του.

Στη συνέχεια, θα ήθελα να ευχαριστήσω και τα υπόλοιπα μέλη της επιτροπής την κυρία Μάρα Νικολαΐδου και τον κύριο Τσερπέ Κωσταντίνο για τις χρήσιμες γνώσεις που μου μετέδωσαν σε όλη την διάρκεια των σπουδών μου και που μου αξιολόγησαν την προσπάθειά μου.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου για την μεγάλη κατανόηση και στήριξη που έδειξε στα φοιτητικά μου χρόνια και σε όλη την διάρκεια την πτυχιακής εργασίας. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω συγγενείς και φίλους για την ηθική τους συμπαράσταση.

Περιεχόμενα

Περίληψη.....	5
Abstract	6
Λέξεις Κλειδιά.....	7
Key Words.....	7
1.Γενικές πληροφορίες πτυχιακής και εισαγωγή στα γνωστικά συστήματα.....	8
1.1 Εισαγωγή	8
1.2 Κίνητρο και σκοπός εργασίας	9
1.3 Ιστορία.....	9
1.4 Δομή	11
2.Ανάλυση συστημάτων υποστήριξης αποφάσεων.....	12
2.1 Τα χαρακτηριστικά του συστήματος υποστήριξης αποφάσεων	12
2.2 Ανάπτυξη πλαισίου εργασίας	13
2.3 Η διαδικασία λήψης αποφάσεων και η διάγνωση	13
2.4 Η χρήση στην καθημερινή κλινική πράξη.....	14
2.5 Σύγχρονες εφαρμογές.....	15
2.6 Παράγοντες που επηρεάζουν την μη εφαρμογή τους.....	18
2.7 Ταξινόμηση	18
3.Γνωστικά συστήματα- projects και πλεονεκτήματα χρήσης τους.....	20
3.1 Διεξαγωγή γνωστικών αξιολογήσεων	21
3.2 Projects	25
3.3 Πλεονεκτήματα των ΣΥΑ	27
4.Γνωστική επιστήμη-αντιστοίχιση μοτίβων.....	27
4.1 pattern matching	27
4.2 Αντιπροσώπηση και υπολογισμός	31
4.3 Κριτική γνωστικής επιστήμης.....	32
4.3.1 Επεξεργασία μοτίβων→ ορισμοί και μηχανισμοί	33
4.4 Pattern learning- ορισμοί και μηχανισμοί	34
5.Γενικές αρχές ιατρικής πληροφορικής	35
5.1 Health Informatics	35
5.1.1 Κλινική πληροφορική.....	35

5.2 Αποθήκευση ολοκληρωμένων δεδομένων	36
5.3 Μεταφραστική Βιοπληροφορική(TBI).....	37
5.4 Υπολογιστική πληροφορική υγείας.....	37
5.5 Κλινική ερευνητική πληροφορική.....	39
6.Πρακτικό μέρος-Παρουσίαση και ανάλυση δυνατοτήτων εφαρμογής	40
6.1 Εισαγωγή	40
6.2 Ανάλυση απαιτήσεων.....	40
6.3 Σχεδίαση εφαρμογής	41
6.3 Περιγραφή εφαρμογής.....	43
6.3.1 Αποτελέσματα	45
6.3.2 Διαγράμματα	49
7 . Συμπεράσματα και μελλοντικές κατευθύνσεις.....	53
7.1. Συμπεράσματα.....	53
7.2 Μελλοντικές κατευθύνσεις.....	54
Παράρτημα Α-Ενδεικτικοί Κωδικες	55
Βιβλιογραφία.....	88

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στις μέρες μας η ανάπτυξη της τεχνολογίας είναι ραγδαία και τα cognitive systems κάνουν συνεχώς ολοένα και περισσότερο αισθητή την παρουσία τους. Τα γνωστικά λοιπόν συστήματα, παρέχοντας άμεσα απαντήσεις και λαμβάνοντας καίριες αποφάσεις, τις οποίες οι άνθρωποι δυσκολεύονται να εντοπίσουν, οδηγούν όλο και περισσότερους οργανισμούς στη χρήση τους.

Η παρούσα πτυχιακή αποσκοπεί στην έρευνα της δημιουργίας και της ανάπτυξης ενός συστήματος υποβοήθησης όσον αφορά ιατρικές αποφάσεις με τεχνικές pattern matching. Στο σύστημα αυτό, προστέθηκαν λειτουργίες για ταίριασμα παρόμοιων περιστατικών με τη χρήση βάσεων δεδομένων καθώς και για την κατασκευή γραφημάτων τα οποία παρέχουν στατιστικές πληροφορίες στο ιατρικό προσωπικό για την κατάσταση των ασθενών.

Προκειμένου να εφαρμοστούν τα προηγούμενα, χρησιμοποιήθηκε το περιβάλλον προγραμματισμού NetBeans που κάνει χρήση της java με περαιτέρω προσθήκη κατάλληλων βιβλιοθηκών για τα γραφήματα.

Επομένως, η εφαρμογή αυτή διευκολύνει το έργο του ιατρού για την καταπολέμηση ασθενειών με τη χρήση έξυπνων συστημάτων.

ABSTRACT

In our days, the growth of technology is rapid and cognitive systems are continuously making their presence more perceptible. Therefore, the cognitive systems, that are providing immediate answers and taking vital decisions, which people find hard to comprehend, lead to them being used by corporations.

This work aims in the research of the creation and growth of a system that assists with medical decisions by techniques of pattern matching. In this application, operations were added for the matching of similar incidents with the use of data bases as well as for the manufacture of graphs which provides statistical information for the medical personnel on the situation of patients.

In order for the previously mentioned to be applied, the programming environment “NetBeans” was used that utilised java with further addition of suitable libraries for diagrams.

Consequently, this application facilitates doctor’s work to try and cure illnesses with the usage of intelligent systems.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ

Γνωστικά συστήματα, αντιστοίχιση μοτίβων, εκμάθηση μοτίβων, πληροφορική υγείας, γράφημα.

KEY WORDS

Cognitive systems, pattern matching, pattern learning, health informatics, graph

1.ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΚΑΙ ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΓΝΩΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα γνωστικά συστήματα (cognitive systems) μαθαίνουν και αλληλεπιδρούν με φυσικό τρόπο με τους ανθρώπους για να επεκτείνουν ό,τι εκείνοι ή οι υπολογιστές μπορούν να κάνουν από μόνοι τους. Τα Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων βοηθούν στο επίπεδο διαχείρισης του ανθρώπινου οργανισμού και στη λήψη αποφάσεων, οι οποίες αλλάζουν γρήγορα και δεν είναι ξεκάθαρες πριν τη λήψη τους. Επίσης, βοηθούν τους ειδικούς να πάρουν καλύτερες αποφάσεις διεισδύοντας στην πολυπλοκότητα των Big Data. Η ανάπτυξη των Big Data αυξάνεται, σε όγκο, σε ταχύτητα, σε ποικιλία και σε αβεβαιότητα, όσο η δραστηριότητα του πληθυσμού εκφράζεται ψηφιακά. Τα περισσότερα δεδομένα πλέον εμφανίζονται ως video, εικόνες και σύμβολα, και προκειμένου οι επιχειρήσεις να μπορέσουν να τα επεξεργαστούν χρειάζονται ένα νέο μοντέλο υπολογισμών. Τα γνωστικά αυτά συστήματα εκπαιδεύονται χρησιμοποιώντας τεχνητή νοημοσύνη και αλγορίθμους machine learning για να κατανοούν, να προβλέπουν και κατά κάποιο τρόπο να σκέφτονται από μόνα τους.

Επίσης, τα γνωστικά συστήματα γίνονται αποδοτικότερα με την πάροδο του χρόνου επειδή αποκτούν περισσότερη γνώση. Ακόμα μπορούν να επεξεργάζονται τη φυσική γλώσσα και τα αδόμητα δεδομένα και να μαθαίνουν εκ πείρας κατά παρόμοιο τρόπο με τους ανθρώπους.. Επιπλέον μπορούν να λειτουργήσουν ως ένα σύστημα υποστήριξης αποφάσεων και να βοηθήσουν έτσι ώστε να ληφθούν οι βέλτιστες δυνατές αποφάσεις με βάση τα καλύτερα διαθέσιμα δεδομένα είτε στον τομέα της υγείας είτε σε αυτόν της οικονομίας, είτε στην εξυπηρέτηση πελατών.

Στα παραδοσιακά συστήματα τεχνητής νοημοσύνης, οι άνθρωποι δεν είναι μέρος της εξίσωσης, αντίθετα στα γνωστικά συστήματα συνεργάζονται μαζί με τους υπολογιστές. Για να καταστεί δυνατή η φυσική αλληλεπίδραση μεταξύ τους, τα γνωστικά συστήματα χρησιμοποιούν την εικόνα και την αναγνώριση ομιλίας όπως τα μάτια και τα αυτιά των ανθρώπων, για να κατανοήσουν τον κόσμο και να μπορέσουν να αλληλεπιδράσουν πιο εύκολα μαζί τους. Η εικόνα και η αναγνώριση ομιλίας παρέχουν ένα βρόχο ανάδρασης για τις μηχανές και τους ανθρώπους με σκοπό να

μάθουν και να διδάξουν ο ένας τον άλλον. Χρησιμοποιώντας το Visual Analytics και τεχνικές οπτικοποίησης δεδομένων, οι γνωστικοί υπολογιστές μπορούν να εμφανίσουν τα δεδομένα με έναν οπτικά συναρπαστικό τρόπο που διαφωτίζει τους ανθρώπους και τους βοηθά να λαμβάνουν αποφάσεις με βάση τα δεδομένα αυτά.

Ένας τρόπος μάθησης, όπως είναι η μηχανική, θα επιτρέψει στα γνωστικά συστήματα να μάθουν, να αποκτήσουν λογική και να συμμετάσχουν μαζί μας με ένα πιο φυσικό και εξατομικευμένο τρόπο. Τα συστήματα αυτά θα γίνουν πιο έξυπνα και πιο εξατομικευμένα μέσω αλληλεπιδράσεων με τα δεδομένα, τις συσκευές και τους ανθρώπους. Θα μας βοηθήσουν να χρησιμοποιήσουμε ό, τι μπορεί να θεωρηθεί ως άλυτο πρόβλημα, αξιοποιώντας όλες τις πληροφορίες που μας περιβάλλουν και δίνοντας μας τη σωστή επιλογή όταν χρειάζεται. Κατά τη διάρκεια των επόμενων πέντε ετών, εφαρμογές μηχανικής μάθησης θα οδηγήσουν σε νέες ανακαλύψεις που θα ενισχύσουν τις ανθρώπινες ικανότητες, και θα μας βοηθήσουν στη λήψη σωστών αποφάσεων με πολλούς νέους τρόπους.

1.2 ΚΙΝΗΤΡΟ ΚΑΙ ΣΚΟΠΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Σκοπός της πτυχιακής αυτής εργασίας είναι η διερεύνηση του σχεδιασμού και της ανάπτυξης ενός συστήματος υποστήριξης αποφάσεων για ιατρικά περιστατικά με χρήση γνωσιακών τεχνικών.

Πιο συγκεκριμένα, θα δημιουργηθεί μία εφαρμογή η οποία θα υποβοηθάει ιατρικές αποφάσεις, κάνοντας χρήση γνωσιακών συστημάτων, μαζί με τεχνικές ταιριάσματος μοτίβων. Το περιβάλλον προγραμματισμού αποτελεί το NetBeans με αντίστοιχη γλώσσα υψηλού επιπέδου τη java και θα γίνει χρήση στατιστικής για τη κατασκευή γραφημάτων.

1.3 ΙΣΤΟΡΙΑ

Σύμφωνα με τον Kenn (Keen, P. G. W., 1978), η έννοια της υποστήριξης αποφάσεων έχει εξελιχθεί χάρη σε δύο κύριους τομείς έρευνας: τη θεωρητική μελέτη της οργανωτικής λήψης αποφάσεων που έγινε στο Ινστιτούτο Τεχνολογίας Carnegie στο τέλος της δεκαετίας του 1950 και στις αρχές του 1960, και των τεχνικών εργασιών σε διαδραστικά συστήματα υπολογιστών, που έγιναν κυρίως

στο MIT τη δεκαετία του 1960. Θεωρείται ότι η έννοια των ΣΥΑ έγινε αντικείμενο ξεχωριστής έρευνας στα μέσα της δεκαετίας του 1970. Στα μέσα και προς το τέλος της δεκαετίας του 1980, εκτελεστικά πληροφοριακά συστήματα (EIS), συστήματα υποστήριξης ομαδικών αποφάσεων (GDSS) και οργανωτικά συστήματα υποστήριξης αποφάσεων (ODSS) εξελίχθηκαν από το μεμονωμένο χρήστη σε μοντέλα με προσανατολισμό ΣΥΑ (Σύστημα υποστήριξης αποφάσεων).

Σύμφωνα με τον Sol (Sol, H. G., 1987), ο ορισμός και η σκοπιά των ΣΥΑ αλλάζει με την πάροδο του χρόνου. Στη δεκαετία του 1970 τα ΣΥΑ περιγράφονταν ως ένα σύστημα βασιζόμενο σε υπολογιστή που βοηθά τη λήψη αποφάσεων. Στο τέλος της δεκαετίας το κίνημα των ΣΥΑ άρχισε να επικεντρώνεται σε «διαδραστικό υπολογιστικό σύστημα το οποίο βοηθά τον αποφασίζοντα να χρησιμοποιεί βάσεις δεδομένων και μοντέλα για να λύσει κακώς δομημένα προβλήματα»(Sol, H. G., 1987). Την δεκαετία του 1980s τα ΣΥΑ παρείχαν συστήματα «χρησιμοποιώντας κατάλληλη και διαθέσιμη τεχνολογία για να βελτιώσουν την αποτελεσματικότητα των διευθυντικών και προσωπικών δραστηριοτήτων»(Sol, H. G., 1987), αντιμετωπίζοντας στο τέλος της δεκαετίας μια νέα πρόκληση στην σχεδίαση ευφών θέσεων εργασίας

Το 1987 η Texas Instruments ολοκλήρωσε την ανάπτυξη της απεικόνισης συστημάτων εκχώρησης πύλης (GADS) για την United Airlines. Αυτό το ΣΥΑ είναι υπεύθυνο για τη σημαντική μείωση στις καθυστερήσεις των πτήσεων με το να βοηθά τη διεύθυνση των δραστηριοτήτων στο έδαφος σε διάφορα αεροδρόμια, ξεκινώντας από το διεθνές αεροδρόμιο O'Hare στο Σικάγο και το αεροδρόμιο Stapleton στο Ντένβερ του Κολοράντο.

Στις αρχές του 1990, η αποθήκευση δεδομένων και η on-line αναλυτική επεξεργασία (OLAP) ξεκίνησαν να διευρύνουν το πεδίο των ΣΥΑ. Καθώς πλησίαζε η αλλαγή χιλιετίας, εμφανίστηκαν νέες αναλυτικές επεξεργασίες βασιζόμενες στο διαδίκτυο..

Η έλευση όλο και καλύτερων τεχνολογικών μέσων έδωσε τη δυνατότητα στα ΣΥΑ να αναδειχθούν ως αναπόσπαστο συστατικό στοιχείο του σχεδιασμού management. Παραδείγματα όλων αυτών μπορεί να δει κανείς στην έντονη ανάμιξη των ΣΥΑ στο περιβάλλον της εκπαίδευσης.

Τα ΣΥΑ έχουν επίσης συμβάλλει σημαντικά και στη διαδραστική χρήση του υπερκειμένου. Τόσο το Πανεπιστήμιο του Βερμόντ με το σύστημα PROMIS για τη λήψη ιατρικών αποφάσεων όσο και το σύστημα ZOG/KMS στο Carnegie Mellon για τη λήψη επιχειρησιακών και στρατιωτικών αποφάσεων είναι ΣΥΑ τα οποία αποτελούν σημαντικές ανακαλύψεις γύρω από την έρευνα για την διεπαφή του χρήστη. Επιπλέον, αν και οι ερευνητές του υπερκειμένου είναι ανήσυχοι με την υπερφόρτωση πληροφοριών, ορισμένοι εξ' αυτών έχουν επικεντρωθεί κυρίως στη λήψη αποφάσεων.

1.4 ΔΟΜΗ

Τα Συστήματα Υποστήριξης Κλινικών Αποφάσεων αποτελούνται από δυο πλευρές, η μια είναι αυτή που βλέπει ο ειδικός, δηλαδή η εισαγωγή και η ανάπτυξη της γνώσης, ενώ η δεύτερη πλευρά είναι αυτή της επαφής του χρήστη με το σύστημα κατά τη διάρκεια της λειτουργίας του συστήματος και των συμβουλών που εμφανίζονται προς τον χρήστη. Η κύρια δομή των συστημάτων αυτών απαρτίζεται από μια βάση γνώσης, έναν μηχανισμό συμπερασμάτων, μια μηχανή επεξήγησης και ένα υποσύστημα επικοινωνίας με τον χρήστη.

Η Βάση γνώσης, είναι το σημαντικότερο συστατικό, αφού περιέχει όλη τη σχετική γνώση. Χρησιμοποιείται από τη μηχανή συμπερασμάτων για την δημιουργία των προτεινόμενων οδηγιών – λύσεων.

Η Μηχανή επεξήγησης, επιτρέπει στον χρήστη να ελέγξει την ορθότητα των συλλογισμών που τον οδήγησαν στις λύσεις παρέχοντας ανάλυση των λογικών συσχετισμών που οδηγούν στην προτεινόμενη λύση.

Ο Μηχανισμός συμπερασμάτων, έχει την δυνατότητα να συνδυάζει τα δεδομένα της γνώσης ώστε να συνθέσει την βέλτιστη δυνατή λύση. Κατά την επικοινωνία με το χρήστη τα συστήματα αυτά, υποβάλλουν στον τελευταίο ένα σύνολο ερωτήσεων ώστε να συλλεχθούν οι πληροφορίες που απαιτούνται, κι έτσι ο μηχανισμός συμπερασμάτων χρησιμοποιεί τα δεδομένα εισόδου αναζητώντας στη βάση γνώσης τις απαιτούμενες πληροφορίες βάσει των οποίων θα σχηματιστούν περισσότερες από μια κατάλληλες συμβουλές.

Η διεπαφή χρήστη, είναι μια μέθοδος στην οποία χρησιμοποιώντας ερωτήσεις – απαντήσεις ή δεδομένα άλλων συστημάτων, ο χρήστης έχει στη διάθεση του την κατάλληλη συμβουλή η οποία συνοδεύεται από την ανάλυση των βημάτων που κατέληξαν σ' αυτή.

2.ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

2.1 ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

Οι μελέτες αποδεικνύουν ότι ένα σύστημα υποστήριξης αποφάσεων είναι ικανό να βελτιώσει την κλινική πρακτική, συμβάλλοντας με την αυτόματη παροχή υποστήριξης αποφάσεων ως μέρος της ροής των καθημερινών εργασιών, την υποστήριξη των αποφάσεων στο χώρο και στο χρόνο της λήψης αυτών, την προτροπή σε ενέργειες πέρα από την απλή αξιολόγηση των περιστατικών και την ηλεκτρονική χρήση υπολογιστικών συστημάτων.

Ο χρόνος, είναι ένα σημαντικό χαρακτηριστικό στο περιβάλλον παροχής ιατρικής περίθαλψης, και με αυτόν τον τρόπο ένα σύστημα υποστήριξης κλινικών αποφάσεων φροντίζει ώστε να εξοικονομεί χρόνο, χωρίς να εισάγει ανεπιθύμητες καθυστερήσεις , ούτε να αυξάνει το φόρτο εργασίας για τους επαγγελματίες υγείας, καθώς απαιτεί ελάχιστο χρόνο για τη λειτουργία του. Τα συστήματα υποστήριξης κλινικών αποφάσεων προτρέπουν το χρήστη να προβεί σε προληπτικές ενέργειες καθώς είναι εύκολο να διαφύγουν της προσοχής του, στην προσπάθεια να αντιμετωπιστεί το άμεσο πρόβλημα του ασθενή.

Η ταχύτητα ανταπόκρισης αυτών των συστημάτων, αποτελεί κριτήριο επιτυχίας και ικανό λόγο υιοθέτησης τους από την πλευρά των επαγγελματιών υγείας, παρέχοντας υψηλό επίπεδο ποιότητας των παρεχόμενων υπηρεσιών υγείας και μείωση του κόστους για την πρακτική εφαρμογή τους.

2.2 ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΠΛΑΙΣΙΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Τα ΣΥΑ δεν διαφέρουν σημαντικά από τα άλλα συστήματα, απαιτώντας κυρίως δομημένη προσέγγιση. Ένα πλαίσιο εργασίας των συστημάτων αυτών, περιλαμβάνει ανθρώπους, τεχνολογία, και την προσέγγιση της ανάπτυξης.

Τα επίπεδα τεχνολογίας των ΣΥΑ (σε φυσικά εξαρτήματα και λογισμικό) μπορεί να περιλαμβάνουν:

1. Την ακριβή εφαρμογή που θα χρησιμοποιηθεί από τον χρήστη. Αυτό είναι το σημείο το οποίο επιτρέπει στον αποφασίζοντα να λάβει αποφάσεις σε ένα ειδικό περιβάλλον προβλήματος. Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να δράσει πάνω στο συγκεκριμένο πρόβλημα.
2. Ο δημιουργός περιέχει περιβάλλον φυσικών εξαρτημάτων/λογισμικού που επιτρέπουν στους χρήστες να αναπτύσσουν εύκολα ειδικές εφαρμογές για τα ΣΥΑ. Αυτό το επίπεδο κάνει χρήση εργαλείων συνθήκης ή συστημάτων όπως το Crystal, το AIMMS, και το iThink.
3. Τα εργαλεία περιλαμβάνουν φυσικά εξαρτήματα/λογισμικό χαμηλότερου επιπέδου. Οι δημιουργοί των ΣΥΑ περιέχουν ειδικές γλώσσες, βιβλιοθήκες λειτουργιών και συνδέσμους υπομονάδων.

Μια επαναληπτική αναπτυξιακή προσέγγιση επιτρέπει στα ΣΥΑ να αλλάζουν και να επανασχεδιαστούν σε διάφορα διαστήματα. Από τη στιγμή που το σύστημα έχει σχεδιαστεί, θα χρειαστεί να δοκιμαστεί και να επανεξεταστεί για το τελικό αποτέλεσμα.

2.3 Η ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΛΗΨΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ ΚΑΙ Η ΔΙΑΓΝΩΣΗ

Η λήψη αποφάσεων είναι μια καθοριστικής σημασίας διεργασία που εφαρμόζουν οι ιατροί καθημερινά, απαιτώντας γνώσεις και εμπειρία. Στηρίζεται στα συμπτώματα και σε επαρκή στοιχεία που αντλούνται από την επικοινωνία με τον ασθενή. Τα αποτελέσματα μιας οργανωμένης διεργασίας, ονομάζονται «διαδικασία

της απόφασης», κατά τη διάρκεια της οποίας εμφανίζονται διάφορα γεγονότα όπως η συλλογή πληροφοριών σχετικών με το θέμα της απόφασης, η αναζήτηση λύσεων του προβλήματος, η ανταλλαγή απόψεων μεταξύ των εμπλεκόμενων μελών και ο κατακερματισμός του θέματος σε επιμέρους θέματα.

Επίσης, δύναται να εφαρμοστούν νέες διαδικασίες που προϋποθέτουν πρόσφατες κλινικές πρακτικές αντιμετώπισης των περιστατικών για λόγους αποτελεσματικότητας των μονάδων υγείας και ταυτόχρονης απαίτησης για βελτίωση της ποιότητας των παρεχομένων υπηρεσιών.

Για την αντιμετώπιση των καταστάσεων αυτών είναι πολλές φορές απαραίτητο να εισαχθούν μέθοδοι υποστήριξης της λειτουργίας των ιατρών και υποβοήθησης της λήψης αποφάσεων, οι οποίες θα βασίζονται σε τυποποιημένες διεργασίες και διαδικασίες που θα εκτελούνται με τη βοήθεια ειδικών μηχανών/συσκευών.

2.4 Η ΧΡΗΣΗ ΣΤΗΝ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ ΚΛΙΝΙΚΗ ΠΡΑΞΗ

Η εισαγωγή των συστημάτων αυτών έχει αναβαθμίσει τις παρεχόμενες υπηρεσίες υγείας και έχει αποτρέψει τα ιατρικά λάθη και σφάλματα. Πιο συγκεκριμένα η χρήση τους οδηγεί στη βελτίωση των πρακτικών συνταγογράφησης φαρμάκων, στη μείωση και την αποφυγή λαθών στη χορήγηση φαρμακευτικής αγωγής, προάγοντας παράλληλα την παροχή προληπτικών υπηρεσιών υγείας.

Αναλύοντας, τα αποτελέσματα πρόσφατων ερευνών τα συστήματα αυτά φαίνεται να παράγουν ηλεκτρονικές υπενθυμίσεις σχετικά με την φαρμακευτική αγωγή, προάγοντας τη συμμόρφωση του ασθενή με τη θεραπεία, ενώ οδηγούν τους γιατρούς σε καλύτερη διαχείριση της φαρμακευτικής αγωγής. Η παροχή των ηλεκτρονικών μηνυμάτων και υπενθυμίσεων, οδηγεί στη μείωση των ιατρικών λαθών που οφείλονται στην υπέρ πληθώρα δεδομένων στρέφοντας την προσοχή του ιατρού σε απαραίτητες προληπτικές ενέργειες, που δε συνδέονται άμεσα με το οξύ πρόβλημα του ασθενή.

Επιπλέον, τα ηλεκτρονικά μηνύματα καθοδηγούν τους ιατρούς στην καταγραφή του ιατρικού ιστορικού, ενώ παρέχουν ενιαίο υπόβαθρο γνώσης. Η απλότητα και η εύκολη χρήση τους, στο πεδίο παροχής των υπηρεσιών υγείας, καθώς

και η δυνατότητα ανά-τροφοδότησης τους με βάση τα υγειονομικά στοιχεία των ασθενών αποτελούν βασικά προαπαιτούμενα της επιτυχίας.

2.5 ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

Διάφορες εφαρμογές των έξυπνων συστημάτων μπορούν να λάβουν χώρα σε:

- 1) σχολικές τάξεις όπου τα συστήματα αυτά θα μαθαίνουν και θα βοηθάνε τους μαθητές να αποκτήσουν ικανότητες αντάξιες των στόχων του μαθήματος. Επίσης, θα υποστηρίζουν τους δάσκαλους στην ανίχνευση εκείνων των μαθητών που έχουν προβλήματα στην κατανόηση των μαθημάτων και θα προτείνουν τρόπους για να ανταπεξέλθουν οι μαθητές στις προκλήσεις που δύναται να συναντήσουν.
- 2) κλινικά συστήματα υποστήριξης αποφάσεων όπου θα γίνεται διάγνωση από τους γιατρούς. Η εφαρμογή τέτοιων συστημάτων δίνει τη δυνατότητα στους γιατρούς να χρησιμοποιούν το DNA προς όφελος της υγείας των ασθενών τους. Πιο συγκεκριμένα, οι υπολογιστές θα τους βοηθάνε να κατανοήσουν τον τρόπο με τον οποίο οι ασθένειες επηρεάζουν το DNA ενός ήδη πάσχοντα προβάλλοντας την αποτελεσματικότερη θεραπεία για την καταπολέμηση της σε αρκετά σύντομο χρονικό διάστημα.
- 3) διαδικτυακούς χώρους όπου είναι επιτακτική η προστασία από κακόβουλες επιθέσεις όπως είναι η πλαστογράφιση ταυτότητας κλοπή του αριθμού των πιστωτικών καρτών ή των κωδικών κοινωνικής δικτύωσης. Με την πάροδο του χρόνου, ο προσωπικός ψηφιακός φύλακας θα γνωρίζει ποια δεδομένα χρήζουν προστασίας από εξωτερικές επιθέσεις, βασιζόμενος στη διαδικτυακή συμπεριφορά των χρηστών και σε περίπτωση κάποιας απόκλισης θα κάνει κατάλληλη ενημέρωση.
- 4) πόλεις που θα συμβάλλουν στην καλύτερη διαβίωση των ανθρώπων και θα αναγνωρίζουν τις ανάγκες των κατοίκων.

Επίσης, θα έχουν τη δυνατότητα να προβλέπουν τα επικείμενα προβλήματα προτού συμβούν, θα αλληλεπιδρούν με τους πολίτες και θα τους λύνουν τα προβλήματα σε πραγματικό χρόνο για να κάνουν τη ζωή στην πόλη ευκολότερη.

Άλλα παραδείγματα εφαρμογής των έξυπνων συστημάτων αποτελούν η υιοθέτησή τους στο χώρο των τραπεζών, όπου ο υπεύθυνος για τα δάνεια υπάλληλος μπορεί να επιβεβαιώσει την πίστωση κάποιου που ζητά ένα δάνειο και η εφαρμογή τους στο χώρο μιας μηχανικής εταιρίας η οποία παρουσιάζει προτάσεις για διάφορα σχέδια και επιθυμεί να γνωρίζει αν μπορούν να είναι ανταγωνιστικές σε σχέση με τα κόστη υλοποίησης τους.

Τα ΣΥΑ χρησιμοποιούνται ευρέως στις επιχειρήσεις και σε θέματα διοίκησης. Ο Διοικητικός πίνακας οργάνωσης και άλλα επιχειρηματικά λογισμικά απόδοσης επιτρέπουν τη γρηγορότερη λήψη αποφάσεων, την αναγνώριση αρνητικών τάσεων και την καλύτερη διανομή των επιχειρηματικών πόρων.

Ένα αναπτυσσόμενο πεδίο των εφαρμογών των σχεδίων, των αρχών και των τεχνικών των ΣΥΑ βρίσκεται στην αγροτική παραγωγή και ειδικότερα στο marketing για την αειφόρο ανάπτυξη. Για παράδειγμα, το πακέτο DSSAT4, που αναπτύχθηκε μέσω της οικονομικής υποστήριξης του USAID κατά τις δεκαετίες του '80 και του '90 έχει πυροδοτήσει την ραγδαία ανάπτυξη των διαφόρων αγροτικών συστημάτων παραγωγής ανά τον κόσμο, ώστε να διευκολύνει την λήψη αποφάσεων σε επίπεδο τακτικής. Παρ' όλ' αυτά, υπάρχουν πολλά εμπόδια που σταματούν την πετυχημένη υιοθέτηση των ΣΥΑ στην γεωργία.

Τα ΣΥΑ είναι ιδιαιτέρως κοινά στο πρόγραμμα της διαχείρισης των δασών όπου το χρονικό περιθώριο της φύτευσης απαιτεί συγκεκριμένες ενέργειες. Όλες οι πτυχές της διαχείρισης δασών περιλαμβάνοντας την δενδροφύτευση, τον προγραμματισμένο θερισμό για τη διατήρηση της αειφόρου ανάπτυξης και την προστασία του οικοσυστήματος έχουν συσταθεί από μοντέρνα ΣΥΑ. Μία λεπτομερής λίστα και μια διεξοδική συζήτηση για όλα τα διαθέσιμα συστήματα της διαχείρισης δασών διενεργούνται από την δράση COST.

Ένα συγκεκριμένο παράδειγμα σχετίζεται με το σύστημα του Εθνικού Σιδηροδρόμου του Καναδά(ΕΣΚ), το οποίο ελέγχει τον εξοπλισμό σε καθημερινή

βάση χρησιμοποιώντας ένα σύστημα υποστήριξης αποφάσεων. Πιο συγκεκριμένα, ένα πρόβλημα που αντιμετωπίζουν όλοι οι σιδηρόδρομοι είναι οι φθαρμένες ή ελαττωματικές σιδηροδρομικές ράγες, οι οποίες είναι υπεύθυνες για εκατοντάδες εκτροχιασμούς κατά την διάρκεια του χρόνου. Με την βοήθεια ενός ΣΥΑ, ο ΕΣΚ κατάφερε να ελαττώσει την συχνότητα των εκτροχιασμών ενώ την ίδια στιγμή άλλες εταιρίες αντιμετώπιζαν αύξηση των εκτροχιασμών.

Ένα ΣΥΑ χρησιμοποιείται σε πολλές δραστηριότητες που έχουν ήδη αναφερθεί. Παρόλα αυτά μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε οποιονδήποτε τομέα όταν κάτι τέτοιο καθίσταται αναγκαίο. Επιπρόσθετα, ένα ΣΥΑ μπορεί να σχεδιαστεί για να βοηθήσει την λήψη αποφάσεων στην χρηματιστηριακή αγορά ή να αποφασίσει σε ποιο κομμάτι ή τμήμα της αγοράς θα προωθηθεί ένα προϊόν.

Η CACI έχει αρχίσει την ενοποίηση προσομοίωσης και συστημάτων υποστήριξης αποφάσεων. Η CACI ορίζει τρία επίπεδα ωριμότητας μοντέλου προσομοίωσης. Στο “Επίπεδο 1” τα μοντέλα είναι παραδοσιακό desktop μοντέλου προσομοίωσης τα οποία εκτελούνται μέσα στα όρια του πρωταρχικού λογισμικού πακέτου. Αυτό συχνά απαιτεί έναν ειδικό προσομοίωσης να εφαρμόζει τις τροποποιήσεις, να τρέχει πιθανά σενάρια και να αναλύει τα αποτελέσματα. Στο “Επίπεδο 2” τα μοντέλα ενσωματώνουν το μηχανισμό μοντελοποίησης σε μια διαδικτυακή εφαρμογή η οποία επιτρέπει στον αποφασίζοντα να αλλάξει τις διαδικασίες και τις παραμέτρους χωρίς τη βοήθεια αναλυτή. Στο “Επίπεδο 3” τα μοντέλα επίσης ενσωματώνονται σε μια διαδικτυακή εφαρμογή αλλά είναι συνδεδεμένα σε επιχειρησιακές πληροφορίες πραγματικού χρόνου. Η εκτέλεση των μοντέλων στο “Επίπεδο 3” μπορεί να αρχίσει αυτόματα βασισόμενη σε πληροφορίες πραγματικού χρόνου και τα αντίστοιχα αποτελέσματα θα εμφανίζονται στο λογισμικό του manager παρουσιάζοντας τις κυρίαρχες τάσεις και προγνωστικές αναλύσεις σε συνάρτηση με τις τωρινές διαδικασίες και την κατάσταση του συστήματος.

Το πλεονέκτημα αυτής της προσέγγισης είναι ότι μοντέλα στο “Επίπεδο 1” τα οποία έχουν αναπτυχθεί για τα FDA projects μπορούν να μετατραπούν σε μοντέλα “Επιπέδου 2 και 3” για να ενισχύσουν την υποστήριξη αποφάσεων, τη διοίκηση παραγωγής, την διαχείριση ροής εργασίας και τις προγνωστικές αναλύσεις. Αυτή η προσέγγιση αφορά την ανάπτυξη και διατήρηση μοντέλων που έχουν χρησιμοποιηθεί ξανά τα οποία επιτρέπουν στον αποφασίζοντα να ξεχωρίσει και να εξάγει εύκολα πληροφορίες επιχειρησιακού επιπέδου (π.χ., μετρήσεις διαδικασίας). Τα μοντέλα

“Επιπέδου 1” αποσυντίθενται σε επιχειρησιακά αντικείμενα και αποθηκεύονται σε μια βάση δεδομένων. Όλες οι διαδικασίες πληροφόρησης αποθηκεύονται σε μια βάση δεδομένων όπου περιλαμβάνονται δραστηριότητες, πηγές και κόστος δεδομένων. Η βάση δεδομένων αποτελεί ένα πρότυπο βιβλιοθήκης στην οποία οι χρήστες έχουν πρόσβαση στη δημιουργία, αλλαγή και μετατροπή της δικιάς τους μοναδικής διαδικασίας ροής και έπειτα μπορούν να χρησιμοποιούν την προσομοίωση για να μελετήσουν την απόδοσή τους με έναν επαναληπτικό τρόπο.

2.6 ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΜΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥΣ

Η ενσωμάτωση των συστημάτων υποστήριξης αποφάσεων, στην καθημερινή κλινική πράξη είναι σχετικά περιορισμένη λόγω της ιδιαιτερότητας του τομέα υγείας, όπου τα δεδομένα, εμφανίζονται σε περιγραφική μορφή, γεγονός που καθιστά την έκφραση και την αναπαράσταση τους στη βάση γνώσης, περίπλοκη. Οι ιατρικές πληροφορίες και τα δεδομένα εξειδικεύονται με βάση το ιστορικό και τα χαρακτηριστικά του κάθε ασθενή, αυξάνοντας την πολυπλοκότητα των ιατρικών αποφάσεων.

Ο βασικότερος παράγοντας στην εφαρμογή των συστημάτων αυτών είναι το ιατρικό ανθρώπινο δυναμικό της υγείας που παραμένει αρνητικά διακείμενο στην χρήση των εργαλείων αυτών, πιστεύοντας ότι μπορεί να τους υποκαταστήσουν. Έχει παρατηρηθεί ότι οι δύσχρηστες διεπαφές του χρήστη, αποτρέπουν το ιατρικό προσωπικό από τη χρήση τους, ενώ στην πραγματικότητα αποτελεί ένα εύχρηστο εργαλείο, που βοηθάει στην επίλυση πολλών καθημερινών προβλημάτων και αποφυγής ιατρικών λαθών.

Τέλος, η αδυναμία επικοινωνίας μεταξύ των συστημάτων αυτών με τους ηλεκτρονικούς ιατρικούς φακέλους, δημιουργεί προβλήματα κατά την εισαγωγή της γνώσης η οποία πραγματοποιείται μέσω παρεμβολής από τους μηχανικούς γνώσης. Η παρεμβολή των μηχανικών γνώσης καθιστά την ανανέωση – τροποποίηση της βάσης γνώσης αρκετά δαπανηρή και χρονοβόρα διαδικασία.

2.7 ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

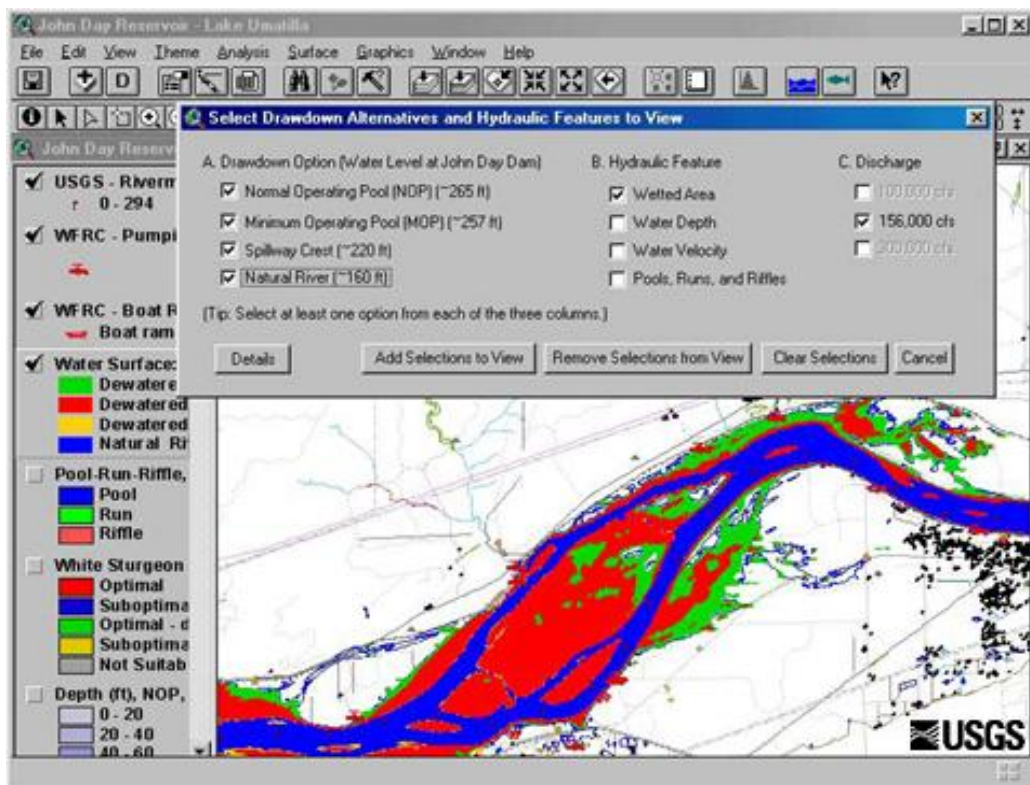
Σε μια προσπάθεια ορισμού τους, δεν υπάρχει μια κοινά αποδεκτή ταξινόμηση των ΣΥΑ. Στην πραγματικότητα, διάφοροι ειδικοί προτείνουν διαφορετικές διατάξεις. Χρησιμοποιώντας τη σχέση με το χρήστη ως κριτήριο, ο Haettenschwiler(Haettenschwiler,1999) διαφοροποιεί τα ΣΥΑ σε παθητικά, ενεργητικά και συνεργατικά ΣΥΑ. Το *παθητικό ΣΥΑ* είναι ένα σύστημα που βοηθάει τη λήψη αποφάσεων, αλλά δεν μπορεί να αναδείξει μια σαφή πρόταση απόφασης ή λύσης. Αντίθετα, το *ενεργητικό ΣΥΑ* μπορεί να αναδείξει μια πρόταση απόφασης ή λύσεις με σαφήνεια. Τέλος,το *συνεργατικό ΣΥΑ* επιτρέπει στον αποφασίζοντα (ή στον σύμβουλό του) να τροποποιήσει, να ολοκληρώσει, ή να τελειοποιήσει τις προτάσεις αποφάσεων που παρέχει το σύστημα, πριν να σταλούν πίσω στο σύστημα για επικύρωση. Το σύστημα *πάλι* τροποποιεί, ολοκληρώνει, και τελειοποιεί τις προτάσεις του αποφασίζοντα και τις στέλνει πίσω σε αυτή για επικύρωση. Όλη η διαδικασία ξεκινάει από την αρχή, μέχρι να παραχθεί μια πιο ενοποιημένη λύση.

Μια άλλη απόπειρα ταξινόμησης των συστημάτων υποστήριξης αποφάσεων έχει γίνει από τον Ντάνιελ Πάουερ (Power, D. J., 2002). Χρησιμοποιώντας ως κριτήριο τον τρόπο βοήθειας, ο Πάουερ διαφοροποιεί τα συστήματα σε *οδηγούμενα από την επικοινωνία ΣΥΑ*, *οδηγούμενα από τα δεδομένα ΣΥΑ*, *οδηγούμενα από τα έγγραφα ΣΥΑ*, *οδηγούμενα από τη γνώση ΣΥΑ*, και *οδηγούμενα από το μοντέλο ΣΥΑ*.

- Ένα **οδηγούμενο από την επικοινωνία ΣΥΑ** υποστηρίζει την εργασία περισσότερων από ένα ατόμων πάνω σε ένα ξεχωριστό έργο. Παραδείγματα τέτοιων ΣΥΑ είναι τα ολοκληρωμένα εργαλεία όπως το Netmeeting της Microsoft ή το Groove.
- Ένα **οδηγούμενο από τα δεδομένα ΣΥΑ** ή προσανατολισμένο στα δεδομένα ΣΥΑ δίνει έμφαση και στο χειρισμό χρονοσειρών εσωτερικών δεδομένων και, μερικές φορές, εξωτερικών δεδομένων.
- Ένα **οδηγούμενο από τα έγγραφα ΣΥΑ** διαχειρίζεται, ανακτά, και χειρίζεται αδόμητες πληροφορίες από μια ποικιλία ηλεκτρονικών φορμών.
- Ένα **οδηγούμενο από τη γνώση ΣΥΑ** παρέχει εξειδικευμένη τεχνική πείρα επίλυσης προβλημάτων, την οποία αποθηκεύει ως γεγονότα, κανόνες, διαδικασίες, ή σε παρόμοιες δομές.
- Ένα **οδηγούμενο από το μοντέλο ΣΥΑ** τονίζει την πρόσβαση στο χειρισμό ενός μοντέλου στατιστικού, οικονομικού, βελτιστοποίησης, ή προσομοίωσης. Το

οδηγούμενο από το μοντέλο ΣΥΑ χρησιμοποιεί δεδομένα και παραμέτρους που παρέχει ο χρήστης για να βοηθήσει τον αποφασίζοντα να αναλύσει μια κατάσταση. Δεν είναι απαραίτητα ευαίσθητα στα δεδομένα τα μοντέλα αυτά. Το Dicosess είναι ένα παράδειγμα παραγωγής ανοιχτού κώδικα από το οδηγούμενο από το μοντέλο ΣΥΑ.

Χρησιμοποιώντας την έκταση ως κριτήριο, ο Πάουερ διαφοροποιεί τα συστήματα σε ευρείας επιχείρησης ΣΥΑ και σε desktop DSS. Ένα ευρείας επιχείρησης ΣΥΑ συνδέεται με μεγάλη αποθήκευση δεδομένων και βοηθά πολλούς μάνατζερ στην εταιρία. Μια επιφάνεια εργασίας απλού χρήστη ενός ΣΥΑ είναι ένα μικρό σύστημα το οποίο τρέχει ξεχωριστά στον προσωπικό υπολογιστή κάθε μάνατζερ.



Παράδειγμα ενός Συστήματος υποστήριξης λήψης αποφάσεων για το John Day Reservoir

3.ΓΝΩΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ- PROJECTS ΚΑΙ ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΧΡΗΣΗΣ ΤΟΥΣ

3.1 ΔΙΕΞΑΓΩΓΗ ΓΝΩΣΤΙΚΩΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΕΩΝ

Σε αυτόν τον τομέα, παρουσιάζεται μια λεπτομερής ανάλυση της διεξαγωγής γνωστικών αξιολογήσεων των συστημάτων υγειονομικής περίθαλψης και στα περιβάλλοντα των χρηστών.

Βήμα 1. Ανάπτυξη ενός σχεδίου δοκιμής

Ένα από τα πιο κρίσιμα βήματα κατά τη διεξαγωγή των δοκιμών χρηστικότητας ενός γνωστικού συστήματος είναι η ανάπτυξη ενός σχεδίου ελέγχου του ήχου. Αυτό περιλαμβάνει τον προσδιορισμό των γενικών στόχων της αξιολόγησης όπως για παράδειγμα, την περιγραφή των προβλημάτων στην αλληλεπίδραση ανθρώπου-υπολογιστή, ή την αξιολόγηση των επιπτώσεων ενός συστήματος που λαμβάνει αποφάσεις ο γιατρός.

Βήμα 2.Επιλογή ενός αντιπροσώπου των χρηστών

Το στάδιο αυτό περιλαμβάνει την αναγνώριση και την επιλογή των θεμάτων για την αξιολόγηση. Τα άτομα θα πρέπει να είναι αντιπροσωπευτικά των τελικών χρηστών του συστήματος. Διάφορα επίπεδα των μαθημάτων μπορούν να μελετηθούν (για να διερευνηθεί πόσο αποτελεσματικό είναι ένα σύστημα ηλεκτρονικού υπολογιστή ή ένα περιβάλλον χρήστη για διαφορετικούς τύπους χρηστών). Στις μελέτες μας, ομάδες ατόμων συνήθως επιλέγονται με βάση το επίπεδο της ιατρικής τεχνογνωσίας (κατοίκους και θεράποντες ιατρούς) ή το επίπεδο της εξοικείωσης με την πληροφορική (όπως προσδιορίζεται από ένα ερωτηματολόγιο προ τεστ). Δεδομένου ότι, η αξιολόγηση περιλαμβάνει ανάλυση βίντεο, και ότι παρέχει επίσης μια πλούσια πηγή δεδομένων, μια σημαντική ποσότητα των πληροφοριών μπορεί να ληφθεί από έναν μικρό αριθμό ατόμων (τρεις ή τέσσερις σε μία ομάδα). Ωστόσο, εάν ένας στόχος της αξιολόγησης είναι να παράγει στατιστικές αναλύσεις, όπως για παράδειγμα τα λάθη των χρηστών, απαιτούνται τουλάχιστον οκτώ άτομα ανά ομάδα .

Βήμα 3.Επιλογή ενός αντιπροσώπου διεργασιών

Οι μελέτες που έχουν διεξαχθεί μπορούν να βρεθούν σε ελεγχόμενες εργαστηριακές μελέτες, που αφορούν τη χρήση κατασκευασμένων ιατρικών περιπτώσεων σε νατουραλιστικές μελέτες της αλληλεπίδρασης γιατρού-ασθενούς που

αφορούν τη χρήση των συστημάτων πληροφορικής σε πραγματικές συνθήκες (λειτουργίες που αποτελούνται από άτομα που καλούνται να πάρουν συνέντευξη από έναν ασθενή, ενώ η εισαγωγή δεδομένων σε ένα μηχανογραφημένο σύστημα καταγραφής των ασθενών. Στην εργαστηριακή εργασία, έχουμε γραπτές περιγραφές ιατρικών περιπτώσεων, που χρησιμοποιούνται ως υλικό ερέθισμα (θέματα που ενδέχεται να κληθούν να αναπτύξουν μια διάγνωση για την υπόθεση, χρησιμοποιώντας ένα σύστημα υποστήριξης αποφάσεων). Σε κάθε περίπτωση, η επιλογή των εργασιών θα πρέπει να βασίζεται στους γενικούς στόχους της μελέτης, όπως προσδιορίζονται στο βήμα 1. Επιπλέον, και στις δύο πειραματικά ελεγχόμενες και νατουραλιστικές μελέτες, τα καθήκοντα θα πρέπει να επιλεγούν ώστε να είναι αντιπροσωπευτικά των πραγματικών χρήσεων της τεχνολογίας των πληροφοριών που εξετάζονται.

Βήμα 4. Δημιουργία του περιβάλλοντος δοκιμής

Το περιβάλλον δοκιμών μπορεί να ποικίλει σημαντικά, ανάλογα με τη νομισματική επένδυση στην εγκατάσταση δοκιμών και τη φύση της αξιολόγησης. Επί του παρόντος, τα εμπορικά εργαστήρια ευχρηστίας αυξάνονται σε αριθμό σε όλη τη Βόρεια Αμερική. Χρησιμοποιείται συνήθως εξοπλισμός καταγραφής βίντεο όπως βιντεοκάμερα και ένα μικρόφωνο για προφορικές καταγραφές. Εκτός από την βιντεοσκόπηση των θεμάτων, όταν αυτά αλληλεπιδρούν με τα συστήματα, οι οθόνες των υπολογιστών από την αλληλεπίδραση αντικειμένου-υπολογιστή καταγράφονται για λεπτομερή ανάλυση σε μελλοντικό χρόνο. Αυτό γίνεται είτε με διαχωρισμό της εξόδου της οθόνης του υπολογιστή του υποκειμένου σε ένα δεύτερο μόνιτορ κάνοντας εγγραφή βίντεο στην οθόνη, είτε με την χρησιμοποίηση ενός PC-to-βίντεο μετατροπέα ο οποίος μετατρέπει την έξοδο του υπολογιστή σε βίντεο.

Βήμα 5. Διεξαγωγή της δοκιμής ευχρηστίας

Οι οδηγίες του διαχειριστή της δοκιμής σε άτομα ποικίλουν, ανάλογα με τη φύση της μελέτης. Σε ορισμένες μελέτες (αξιολόγηση της διεπαφής χρήστη του συστήματος CPR), τα άτομα μπορούν να κληθούν να «σκέφτονται δυνατά», ή αλλιώς να εκφράσουν με λόγια τις σκέψεις τους, καθώς αλληλεπιδρούν με το σύστημα για να εκτελέσουν μια εργασία (όπως εισαγωγή δεδομένων στο σύστημα). Η μεθοδολογία αυτή παρέχει ένα ισχυρό τρόπο καταγραφής των σκέψεων του ατόμου κατά τη διάρκεια της διαδικασίας της χρήσης και αλληλεπίδρασης με ένα σύστημα

υπολογιστή, με σχόλια που συνδέονται με αντίστοιχες δράσεις του υποκειμένου στον υπολογιστή (όπως περιγράφεται στο βήμα 6). Ο διαχειριστής της δοκιμής πρέπει επίσης να διασφαλίσει ότι κατά τη διάρκεια της δοκιμαστικής συνεδρίας η βιντεοσκόπηση θα γίνει σωστά, συμπεριλαμβάνοντας τόσο την καταγραφή των οθονών των ηλεκτρονικών υπολογιστών, όσο και την καταγραφή των αλληλεπιδράσεων ατόμου-υπολογιστή. Το τέλος της δοκιμαστικής συνεδρίας μπορεί να περιλαμβάνει την παρουσίαση των θεμάτων με ένα ερωτηματολόγιο σχετικά με τις εντυπώσεις των ατόμων για την χρηστικότητα του συστήματος (για σύγκριση με τα δεδομένα διεργασίας βίντεο).

Βήμα 6. Ανάλυση δεδομένων

Τα δεδομένα που αναλύονται, συλλέγονται και πηγάζουν από την άτυπη ανάλυση, που βασίζεται σε εντυπώσεις του πειραματιστή που αποκτήθηκαν από την παρακολούθηση των ατόμων ή την προβολή των βιντεοσκοπημένων δεδομένων σε πιο επίσημες αναλύσεις. Προκειμένου να αντιμετωπιστεί η πολυπλοκότητα και η πυκνότητα της εγγραφής σε βίντεο των ενεργειών του υποκειμένου, έχουμε διάφορες προσεγγίσεις για την ανάπτυξη συστημάτων κωδικοποίησης και πρακτικές προσέγγισης για την κωδικοποίηση βίντεο, οι οποίες περιγράφονται παρακάτω.

Επίσης, χρησιμοποιούμε, ως μια αρχική μορφή της ανάλυσης, μεθόδους παρακολούθησης ευχρηστίας, που αναφέρονται σε ένα σύνολο από τεχνικές για την παρακολούθηση ενός συστήματος υπολογιστών και της διεπιφάνειάς του. Οι τεχνικές αυτές, όπως το έξυπνο πέρασμα, περιλαμβάνει ένα «πάγκο δοκιμών» του συστήματος, με τους αναλυτές να αναλύουν βήμα βήμα την ευχρηστία του συστήματος, εντοπίζοντας πιθανά προβλήματα των χρηστών, στόχους και δράσεις. Τα αποτελέσματα αυτής της ανάλυσης, μπορούν να εισαχθούν στην επιλογή των κατηγοριών για κωδικοποίηση σε βίντεο μιας πραγματικής χρήσης του υπολογιστή.

Οι κατηγορίες που χρησιμοποιούμε για την ανάλυση δεδομένων βίντεο περιέχουν κατηγορίες για την αναγνώριση των σχολίων των ατόμων σχετικά με τα παρακάτω: περιεχόμενο πληροφορίας (αν το σύστημα πληροφορίας παρέχει πολλές πληροφορίες ή λίγες), κατανόηση γραφικών και κειμένου (αν παρουσίαση του υπολογιστή είναι κατανοητή στο υποκείμενο ή όχι), προβλήματα στη πλοήγηση (το άτομο έχει δυσκολία στην εύρεση της επιθυμητής πληροφορίας ή της οθόνης του

υπολογιστή), και γενική κατανόηση του συστήματος (κατανόηση εικονιδίων, επιθυμητών ενεργειών στον υπολογιστή και μηνύματα στο σύστημα).

Επιπρόσθετα με αυτές τις κατηγορίες οι οποίες επικεντρώνονται στις κλασικές βλέψεις της διαδραστικότητας ανθρώπου-υπολογιστή, οι αναλύσεις έχουν επεκταθεί για να επιτρέπουν την αναγνώριση του ανώτερου επιπέδου έξυπνων διεργασιών. Με αυτόν τον τρόπο, μπορούμε να παρατηρούμε τόσο τα προβλήματα της αλληλεπίδρασης ανθρώπου-υπολογιστή όσο και τις επιδράσεις των συστημάτων σε ανώτερο επίπεδο λογικών και αποφασιστικών διεργασιών. Για παράδειγμα, σε κάποιες μελέτες κωδικοποιούνται σε κάθε εμφάνιση της γενιάς των διαγνωστικών υποθέσεων ενός αντικειμένου, ή ζητούνται πληροφορίες από έναν ασθενή, στην περίπτωση των μελετών αλληλεπίδρασης γιατρού-ασθενή-υπολογιστή.

Η κωδικοποίηση των βίντεο και των ηχογραφήσεων περιλαμβάνει πρώτα την ανάκτηση του ηχητικού μέρους της συνεδρίας δοκιμών (π.χ. τα υποκείμενα να σκέφτονται φωναχτά) τροποποιημένο και εισαγμένο σε ένα αρχείο επεξεργασίας κειμένου. Το επόμενο βήμα περιλαμβάνει τους πειραματιστές οι οποίοι βλέπουν την ταινία από την αρχή μέχρι το τέλος και εντοπίζουν περιστατικά των κατηγοριών κωδικοποίησης. Για να διευκολυνθεί αυτή η διαδικασία, χρησιμοποιείται ένα εμπορικά διαθέσιμο βασισμένο σε υπολογιστή εργαλείο βίντεο σχολιασμού γνωστό ως CVideo. Αυτό το εργαλείο επιτρέπει στους πειραματιστές να συνδέσουν τους σχολιασμούς και τις ηχογραφήσεις των υποκειμένων σε ένα αρχείο κείμενου στον υπολογιστή με τις αντίστοιχες ακολουθίες βίντεο σε VCR. Με τη χρήση του CVideo, τμήματα αρχείου κειμένου που περιέχουν ηχογράφιση «σφραγίζονται χρονικά» στο αντίστοιχο τμήμα του βίντεο. Αυτό επιτρέπει τον έλεγχο της ταινίας βίντεο στον υπολογιστή, κάνοντας αυτόματη αναζήτηση της ταινίας για ακολουθίες βίντεο που αντιστοιχούν σε σχολιασμούς κείμενου και κωδικοποίησης, και γενικότερα εγγυάται την αξιοπιστία στην κωδικοποίηση βίντεο.

Βήμα 7. Επαναληπτική είσοδος στο σχεδιασμό

Η δοκιμή μπορεί να επαναληφθεί για να καθορίσει το πώς οι αλλαγές μπορούν να επηρεάσουν πλέον τη χρηστικότητα του συστήματος. Με τον τρόπο αυτό, ο έλεγχος ευχρηστίας μπορεί να ολοκληρωθεί κατά τη διαδικασία

του σχεδιασμού και της ανάπτυξης των πληροφοριακών συστημάτων, στέλνοντας πληροφορία επαναληπτικά πίσω στο σύστημα που θα αφορά την συνεχή ανάπτυξη.

3.2 PROJECTS

Κάποια projects που δημιουργήθηκαν από έξυπνα συστήματα είναι τα neurosynaptic chips καθώς και το computational creativity.

Το πρώτο έργο, αναφέρεται σε μικροτσίπ που έχουν την δυνατότητα να μετατρέψουν την κινητικότητα παρακινώντας την καινοτομία ενός νέου συνόλου εφαρμογών κρατώντας τις αισθητήριες ικανότητες σε απίστευτα χαμηλά επίπεδα ισχύος. Το τελευταίο τσιπ synapse, παρουσιάστηκε τον Αύγουστο του 2014, και αποτελείται από εκατομμύρια νευρώνες, τρανζίστορ και 4096 πυρήνες. Παρόλα αυτά, καταναλώνει ελάχιστη ενέργεια σε σύγκριση με το μέγεθος του.

Το δεύτερο project που είναι η υπολογιστική δημιουργικότητα, εφαρμόζει τεχνολογία που βοηθάει τους ανθρώπους να σκέφτονται μη συμβατικά και επεκτείνει τα εξερευνητικά όρια. Το σύστημα θα μαθαίνει να έχει λογική και να αντιλαμβάνεται τον κόσμο όπως είναι ο παράγοντας ιδέες που οι άνθρωποι ενδεχομένως να μην έχουν προηγουμένως συλλογιστεί όπως:

1) Μετασχηματισμός της δημιουργίας του φαγητού. Η δημιουργικότητα αυτή έχει την δυνατότητα να αλλάξει ριζικά την βιομηχανία του φαγητού δημιουργώντας νέους συνδυασμούς συστατικών. Τα δεδομένα είναι το βασικό συστατικό για την επιτυχία.

2) Να επιφέρει αλλαγές στην κοινωνία. Υπάρχει η περίπτωση η κοινωνία να αντιμετωπίσει θετικά τις προκλήσεις της παχυσαρκίας, του υποσιτισμού και της πείνας. Οι κατασκευαστές τροφίμων και οι προμηθευτές προσπαθούν να δημιουργήσουν τα τρόφιμα που ικανοποιούν τις διάφορες προτιμήσεις των ανθρώπων, αλλά είναι μια πρόκληση για να τα καταστήσουν επίσης υγιή και πλούσια σε θρεπτικές ουσίες. Με τη αξιοποίηση των υπολογιστικών τεχνολογιών δημιουργικότητας, για να αναλύσουν τις χημικές ενώσεις και τα συστατικά, οι επαγγελματίες τροφίμων μπορούν να προσδιορίσουν τις νέες συνταγές και τις ενώσεις που όχι μόνο είναι νόστιμες και υγιείς, αλλά και αποδοτικές για να παραγωγή.

3) Η επιστήμη πίσω από την υπολογιστική δημιουργικότητα. Η δημιουργία μιας συνταγής για ένα νέο και νόστιμο γεύμα είναι το αποτέλεσμα ενός συστήματος που παράγει τα εκατομμύρια των ιδεών από τα εκατομμύρια δυνατοτήτων, και προβλέπει έπειτα ποια είναι ευχάριστα, εφαρμόζοντας τα μεγάλα δεδομένα με νέους τρόπους. Το κλειδί είναι να παραχθεί κάτι που θα γίνει αντιληπτό ως καινοτομία.

Κάποιες άλλες χρήσιμες σκέψεις θα μπορούσαν να είναι:

1) Η μετατροπή του κινητού τηλεφώνου σε υπέρ-υπολογιστή με τη χρήση των τσιπ χαμηλής ισχύος. Το κινητό μέσω μιας φωτογραφίας θα αντιλαμβάνεται για παράδειγμα πως τα μήλα είναι φρούτα και θα προτείνει συνταγές καθώς και αν τα μήλα της φωτογραφίας έχουν το κατάλληλο χρώμα ή ότι έχουν σαπίσει.

2) Η παρακολούθηση θαλασσών από αισθητήρες σε σχήμα μέδουσας, οι οποίες θα τις προστατέψουν από περιβαλλοντικούς κινδύνους και θα εξασφαλίσουν την ασφάλεια τους.

3) Η ανάπτυξη αυτόνομων ρομπότ(Roller bots) σε πληγείσες περιοχές με σκοπό τον εντοπισμό θυμάτων και την διάσωση τους.



3.3 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΩΝ ΣΥΑ

1. Βελτιώνουν την προσωπική αποδοτικότητα
2. Επισπεύδουν την επίλυση προβλημάτων (αυξάνουν την ταχύτητα με την οποία λύνονται τα προβλήματα σε ένα οργανισμό)
3. Διευκολύνουν την διαπροσωπική επικοινωνία
4. Προάγουν την εκπαίδευση και την εκμάθηση
5. Αυξάνουν τον έλεγχο του οργανισμού
6. Δημιουργούν νέα στοιχεία για την υποστήριξη μίας απόφασης
7. Δημιουργεί ανταγωνιστικό πλεονέκτημα έναντι των ανταγωνιστών
8. Ενθαρρύνει την εξερεύνηση και την αναζήτηση στη διαδικασία που ακολουθεί ο αποφασίζων για να λάβει μια απόφαση
9. Αποκαλύπτει νέες προσεγγίσεις σχετικά με την αντίληψη για την έκταση του προβλήματος
10. Βοηθά αυτόματα τη λειτουργία της διοίκησης.

4. ΓΝΩΣΙΑΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ-ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΣΗ ΜΟΤΙΒΩΝ

4.1 PATTERN MATCHING

Στην επιστήμη των υπολογιστών, pattern matching είναι η διαδικασία του ελέγχου μιας συγκεκριμένης ακολουθίας από tokens για την παρουσία των συστατικών κάποιου μοτίβου δηλαδή γίνεται προσπάθεια περιγραφής αντικειμένων ή διαδικασιών με βάση των ποιοτικών, λογικών και υπολογιστικών σχέσεων που ισχύουν μεταξύ τους. Σε αντίθεση με την αναγνώριση του μοτίβου (pattern recognition) η συσχέτιση πρέπει να είναι ακριβής. Τα μοτίβα γενικά έχουν την μορφή αλληλουχιών ή δεντρικών δομών. Οι χρήσεις ταυτοποίησης μοτίβου περιλαμβάνουν την εξαγωγή των θέσεων κάποιου μοτίβου μέσα σε μια αλληλουχία

token ,την εξαγωγή κάποιου συστατικού του ταυτοποιημένου μοτίβου και την αντικατάσταση του ταυτοποιήσιμου μοτίβου με κάποια άλλη αλληλουχία token.

Η **γνωσιακή επιστήμη** (cognitive science) είναι το επιστημονικό πεδίο που αντλεί γνώσεις και ερευνητική μεθοδολογία από τις γνωστικές νευροεπιστήμες, τη γνωστική ψυχολογία, την τεχνητή νοημοσύνη, τη γλωσσολογία και τη φιλοσοφία του νου. Η έρευνα στη γνωσιακή επιστήμη εστιάζει κυρίως στη μελέτη της αντίληψης, της προσοχής, της νόησης, της δράσης, της γλώσσας, της μνήμης, της μάθησης και της γνωστικής ανάπτυξης.

Η γνωσιακή επιστήμη άρχισε να αναδύεται ως αυτόνομο επιστημονικό πεδίο στα τέλη της δεκαετίας του 1950. Σε αυτό συνετέλεσαν διάφοροι παράγοντες εκείνης της εποχής όπως η εγκατάλειψη του συμπεριφορισμού στη μελέτη του νου, η ανάπτυξη των υπολογιστών και της τεχνητής νοημοσύνης ειδικότερα, και ο φορμαλισμός στη γλωσσολογία που εισήγαγε ο Νόαμ Τσόμσκι.

Μια γενίκευση της φυσικής έννοιας αναγνώρισης σχεδίων σε μία ποιο εξοικειωμένη γνωσιακή προοπτική είναι ότι οι **φυσικές ποσότητες μπορούν να κληθούν ιδιότητες**. Έτσι ένας απλός γνωστικός καθορισμός αναγνώρισης μοτίβων ο οποίος είναι χρήσιμος για να ισχύσει στις περισσότερες σχετικές επιστημονικές περιοχές, όπως φαίνεται στον πίνακα 1 και στο σχήμα 1 παρακάτω, είναι:

1. Το μοτίβο(pattern) είναι ένα σύνολο ευπροσδιόριστων ιδιοτήτων ενός συστήματος.

2. Η αναγνώριση μοτίβου είναι η διαδικασία αναγνώρισης ιδιοτήτων

Table 1. Definitions of cognitive pattern and pattern recognition concepts as a property concept.

Scientific Area	Pattern Definition	Pattern recognition definition
Physics	Σύνολο ιδιοτήτων φυσικού συστήματος	Ταυτοποίηση μοτίβου από μηχανισμό ταυτοποίησης
Neurobiology	Σύνολο ιδιοτήτων ενεργών νευρικών κυττάρων	Ενεργοποίηση νευρικών κυττάρων
MATH,COSGI(AI, Neural Nets)	Σύνολο υπολογίσιμων ιδιοτήτων	Λειτουργικές ή υπολογίσιμες ιδιότητες

Εικόνα ταυτοποίησης μοτίβων:

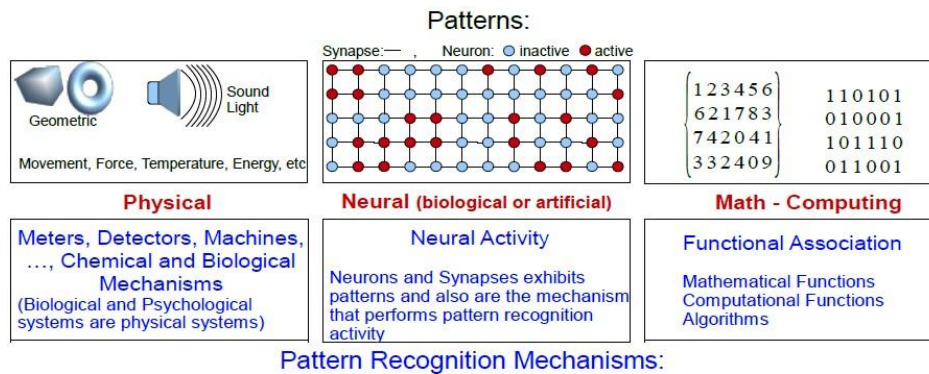
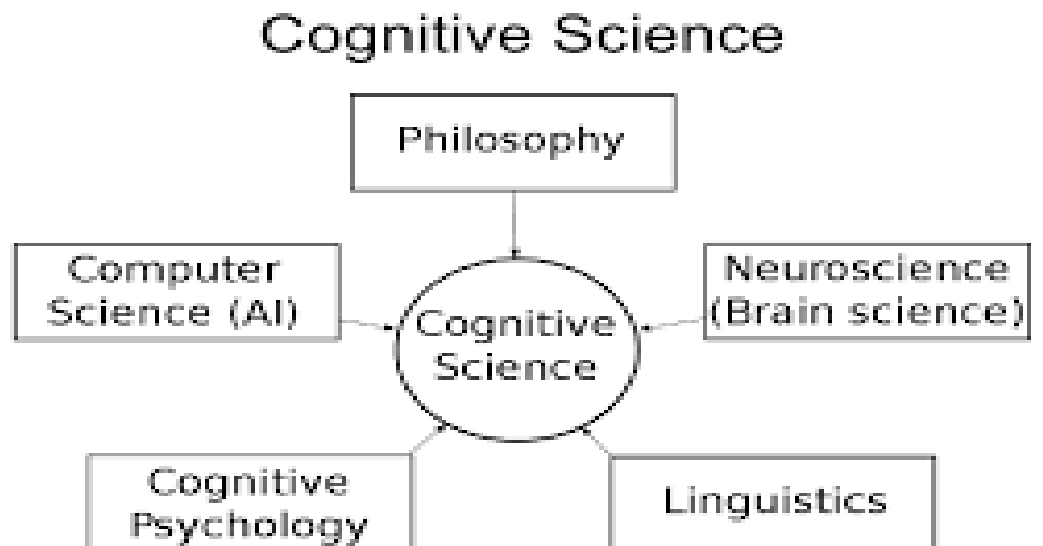


Figure 1. Pattern and pattern recognition concept illustration



4.2 ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΕΥΣΗ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ

Η κεντρική υπόθεση της γνωστικής επιστήμης είναι ότι η σκέψη μπορεί να γίνει ευκολότερα κατανοητή από την άποψη των αντιπροσωπευτικών δομών στο νου και τις υπολογιστικές διαδικασίες που λειτουργούν σε εκείνες τις δομές. Ενώ υπάρχει ενταταμένη διαφωνία για τη φύση των αντιπροσωπεύσεων και των υπολογισμών που απαρτίζουν τη σκέψη, η κεντρική υπόθεση είναι αρκετά γενικευμένη για να καλύψει την τρέχουσα σειρά της σκέψης στη γνωστική επιστήμη, περιέχοντας ενωτικές θεωρίες που διαμορφώνουν τη σκέψη χρησιμοποιώντας τα τεχνητά νευρικά δίκτυα.

Η περισσότερη εργασία στη γνωστική επιστήμη υποθέτει ότι το μυαλό έχει διανοητικές αναπαραστάσεις ανάλογες με τις δομές δεδομένων των υπολογιστών, και τις υπολογιστικές διαδικασίες οι οποίες είναι παρόμοιες με τους υπολογιστικούς αλγορίθμους.

Οι γνωστικοί θεωρητικοί έχουν προτείνει ότι το μυαλό περιέχει τέτοιες διανοητικές αντιπροσωπεύσεις όπως οι λογικές προτάσεις, οι κανόνες, οι έννοιες, οι εικόνες, και οι αναλογίες, και ό,τι χρησιμοποιεί τις διανοητικές διαδικασίες όπως η αφαίρεση, η αναζήτηση, το ταίριασμα, η περιστροφή, και ανάκτηση. Η κυρίαρχη αναλογία μυαλού-υπολογιστή στη γνωστική επιστήμη χρησιμοποιεί και μια άλλη μεταβλητή, τον εγκέφαλο.

Έχουν προταθεί νέες ιδέες για την αντιπροσώπευση και τον υπολογισμό που χρησιμοποιούν τους νευρώνες και τις συνδέσεις τους ως εμπνεύσεις για τις δομές δεδομένων, και την ενεργοποίηση νευρώνων και διάδοσης τους ως εμπνεύσεις για τους αλγορίθμους.

Η γνωστική επιστήμη λειτουργεί έπειτα με μια σύνθετη αναλογία 3 τρόπων μεταξύ του μυαλού, του εγκεφάλου, και των υπολογιστών.

Το μυαλό, ο εγκέφαλος, και ο υπολογισμός μπορούν, το κάθε ένα ξεχωριστά, να χρησιμοποιηθούν για να προτείνουν νέες ιδέες. Δεν υπάρχει κανένα υπολογιστικό πρότυπο του μυαλού, δεδομένου ότι τα διαφορετικά είδη υπολογιστών και προσεγγίσεων προγραμματισμού προτείνουν τους διαφορετικούς τρόπους με βάση

τους οποίους το μυαλό μπορεί να λειτουργήσει. Οι υπολογιστές, με τους οποίους οι περισσότεροι από μας απασχολούνται καθημερινά είναι τμηματικοί επεξεργαστές,

που εκτελούν μια οδηγία τη φορά, αλλά ο εγκέφαλος και μερικοί πρόσφατα αναπτυγμένοι υπολογιστές είναι παράλληλοι επεξεργαστές, ικανοί να εκτελούν πολλές διαδικασίες ταυτόχρονα.

Μια σημαντική τάση στην τρέχουσα γνωστική επιστήμη είναι η αλληλεπίδραση της νευρολογίας με πολλούς τομείς της ψυχολογίας, όπως γνωστική, κοινωνική, αναπτυξιακή, και κλινική. Αυτή η ολοκλήρωση είναι εν μέρει πειραματική, καθώς με τη μελέτη του εγκεφάλου δημιουργούνται καινούρια εργαλεία όπως η λειτουργική απεικόνιση μαγνητικής αντήχησης, η λεγόμενη “διακρανιακή μαγνητική διέγερση”, και η λεγόμενη optogenetics.

Η ολοκλήρωση είναι επίσης θεωρητική, λόγω των προόδων στην κατανόηση του τρόπου με τον οποίο οι μεγάλοι πληθυσμοί των νευρώνων μπορούν να υλοποιήσουν τους στόχους που εξηγούνται συνήθως με τις γνωστικές θεωρίες των κανόνων και των εννοιών.

4.3 ΚΡΙΤΙΚΗ ΓΝΩΣΙΑΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ

Η αξίωση ότι τα ανθρώπινα μυαλά λειτουργούν με βάση την αντιπροσώπευση και τον υπολογισμό είναι μια εμπειρική υπόθεση και ίσως να είναι εσφαλμένη. Αν και η υπολογιστική αντιπροσωπευτική προσέγγιση στη γνωστική επιστήμη είναι επιτυχής στην εξήγηση πολλών πτυχών της ανθρώπινης επίλυσης προβλήματος, της εκμάθησης, και της γλωσσικής χρήσης, μερικοί φιλοσοφικοί κριτικοί έχουν υποστηρίξει ότι αυτή η προσέγγιση είναι εντελώς περίπλοκη προκαλώντας σύγχυση. Οι κριτικοί της γνωστικής επιστήμης έχουν προσφέρει τέτοιες προκλήσεις όπως:

1. Η πρόκληση συγκίνησης: Η γνωστική επιστήμη παραμελεί το σημαντικό ρόλο των συγκινήσεων στην ανθρώπινη σκέψη.
2. Η πρόκληση συνείδησης: Η γνωστική επιστήμη αγνοεί τη σημασία της συνείδησης στην ανθρώπινη σκέψη.

3. Η παγκόσμια πρόκληση: Η γνωστική επιστήμη δεν λαμβάνει υπόψη το σημαντικό ρόλο των φυσικών παραγόντων στην ανθρώπινη σκέψη, η οποία ενσωματώνεται μέσα και επεκτείνεται στον κόσμο.
4. Η πρόκληση σωμάτων: Η γνωστική επιστήμη παραμελεί τη συμβολή της ενσωμάτωσης της ανθρώπινης σκέψης και τη δράσης.
5. Η πρόκληση των δυναμικών συστημάτων: Το μυαλό είναι ένα δυναμικό σύστημα, όχι ένα υπολογιστικό σύστημα.
6. Η κοινωνική πρόκληση: Η ανθρώπινη σκέψη είναι σε μεγάλο βαθμό περίπλοκη για την γνωστική επιστήμη.
7. Η πρόκληση των μαθηματικών: Τα μαθηματικά αποτελέσματα δείχνουν ότι η ανθρώπινη σκέψη δεν μπορεί να είναι υπολογιστική υπό την τυποποιημένη έννοια, έτσι ο εγκέφαλος πρέπει να λειτουργήσει διαφορετικά, ίσως ως κβαντικός υπολογιστής.

4.3.1 ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΜΟΤΙΒΩΝ → ΟΡΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ

Όταν ένα σχέδιο αναγνωρίζεται από ένα σύνολο νευρώνων ή συνάψεων, παραδείγματος χάριν, ένα σύνολο από αμφιβληστροειδικά κύτταρα ενεργοποιείται από ένα μοτίβο, αυτό μπορεί να θεωρηθεί ως πρώτο βήμα του νευρικού γεγονότος αναγνώρισης σχεδίων. Τα αμφιβληστροειδικά κύτταρα μπορούν να ενεργοποιήσουν μια σειρά συνάψεων μέσω οπτικών νευρώνων και ένα σύνολο φλοιού και άλλες περιοχές του εγκεφάλου θα ενεργοποιηθούν σε ένα δεύτερο γεγονός αναγνώρισης μοτίβων.

Η επεξεργασία μοτίβων είναι ένα χρονικό βήμα ή ακολουθιακή αλυσίδα από διά-ενεργοποιημένα γεγονότα αναγνώρισης μοτίβων.

Ο ίδιος ορισμός μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε οποιοδήποτε, φυσικό, μαθηματικό, υπολογιστικό, με τεχνητή νοημοσύνη ή με νευρικά συστήματα, αναγνώρισης μοτίβων, δίκτυο ή μέθοδο. Κατ'αρχήν, οποιαδήποτε αλγοριθμική εφαρμογή της αναγνώρισης σχεδίων μπορεί να χρησιμοποιηθεί διαδοχικά σε άλλα δίκτυα για να εκτελέσει την επεξεργασία τους. Αυτό εμφανίζεται σε υπολογιστικές εφαρμογές αναγνώρισης σχεδίων και ενδεχομένως στα βιολογικά

νευρικά συστήματα.

Αυτή η έννοια της επεξεργασίας σχεδίων δεν είναι συνηθισμένη στη γνωστική λογοτεχνία επιστήμης. Οι περισσότερες από τις επιστημονικές μελέτες αναγνώρισης μοτίβων είναι σχετικές με την αντίληψη ή με τις αισθητήριες έννοιες ή μηχανισμούς. Η λεγόμενη «υψηλότερη τάξη γνωστικών μηχανισμών επεξεργασίας» όπως, η σκέψη και η συνείδηση, συζητούνται συχνά ως διαφορετικός μηχανισμός επεξεργασίας από τον αρχικό λειτουργικό μηχανισμό αναγνώρισης σχεδίων.

Η επεξεργασία μοτίβων μπορεί να εκτελέσει τις δύο βασικές υπολογιστικές λειτουργίες:

1.DO A-όταν ενεργοποιείται ένα μοτίβο στο μηχανισμό αναγνώρισης από προεπιλογή, χωρίς ένα σχέδιο ενεργοποίησης με αισθητήρα ή με επεξεργασία. Η βιολογική αναλογία θα μπορούσε να είναι οποιοδήποτε αυτοενεργοποιούμενο νευρικό σχέδιο όπως προφανώς είναι το ένστικτο της νύστας.

2. IF A THEN B- η βασική αρχή αναγνώρισης μοτίβων όταν ένα μοτίβο A(αισθητηριακό, επεξεργαστικό ή αυτοενεργοποιούμενο) είναι ενεργό και έπειτα ενεργοποιεί ένα άλλο B.

4.4 PATTERN LEARNING- ΟΡΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ

Όπως η έννοια των αλλαγών ,του βάρους, των λειτουργιών του νευρωνικού δικτύου μπορεί να ερμηνευτεί ως βιολογική νευρωνική εκμάθηση, έτσι μπορούμε να έχουμε και έναν γενικό καθορισμό της εκμάθησης μοτίβου όπως:

Η εκμάθηση σχεδίων είναι η αλλαγή του συνόλου προσδιορισμού αναγνώρισης σχεδίων. Αυτός ο καθορισμός είναι χρήσιμος επειδή είναι ισοδύναμος με τα εντατικά μελετημένα νευρικά πρότυπα και με τα μοντέλα τεχνητής νοημοσύνης. Ένα απλό παράδειγμα μπορεί να είναι, η αναγνώριση ενός νέου σχεδίου της ακολουθίας αριθμών όταν ένα πρόσωπο σχηματίζει ένα νούμερο τηλεφώνου, ή την αναγνώριση ενός σχεδίου εικόνας προσώπου σε ένα νέο πρόσωπο. Μια συνέπεια αυτού του ορισμού είναι ότι οι έννοιες της εκμάθησης και της μνήμης είναι ισοδύναμες. Όταν απομνημονεύουμε μαθαίνουμε τα νέα μοτίβα, και όταν μαθαίνουμε απομνημονεύουμε τα νέα σχέδια. Αυτή η ισοδυναμία δεν είναι πάντα σαφής στη

γνωστική επιστήμη. Ένα συμπέρασμα που μπορούμε να εξάγουμε είναι ότι η έννοια της εκμάθησης είναι ένα υποσύνολο της έννοιας αναγνώρισης μοτίβων.

5. ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

5.1 HEALTH INFORMATICS

Η πληροφορική υγείας (επίσης αποκαλούμενη και ως πληροφορική υγειονομικής περίθαλψης, ιατρική πληροφορική, πληροφορική περιποίησης, κλινική πληροφορική, ή βιοϊατρική πληροφορική) είναι η πληροφορική στην υγειονομική περίθαλψη. Είναι ένας διεπιστημονικός τομέας που χρησιμοποιεί την τεχνολογία πληροφοριών υγείας (HIT) για να βελτιώσει την υγειονομική περίθαλψη μέσω οποιουδήποτε συνδυασμού υψηλότερης ποιότητας, υψηλότερης αποδοτικότητας (επιλέγοντας το χαμηλότερο κόστος και έτσι τη μεγαλύτερη διαθεσιμότητα), και νέων ευκαιριών. Οι επιστήμες περιλαμβάνουν την επιστήμη των πληροφοριών, την πληροφορική, τις Κοινωνικές Επιστήμες, τη συμπεριφοριστική επιστήμη, τη διοικητική επιστήμη, καθώς και άλλες πολλές.

Εξετάζει τους πόρους, τις συσκευές, και τις μεθόδους που απαιτούνται για να βελτιστοποιήσουν την απόκτηση, την αποθήκευση, την ανάκτηση, και τη χρήση των πληροφοριών στην υγεία και τη βιοιατρική. Τα εργαλεία της πληροφορικής υγείας περιλαμβάνουν μεταξύ άλλων τους υπολογιστές, τις κλινικές οδηγίες, τις επίσημες ιατρικές ορολογίες, και τα συστήματα ενημέρωσης και επικοινωνιών.

Η πληροφορική υγείας εφαρμόζεται στους τομείς της νοσοκομειακής περίθαλψης, της κλινικής προσοχής, της οδοντιατρικής, του φαρμακείου, της δημόσιας υγείας, της επαγγελματικής θεραπείας, της φυσικής θεραπείας και της (βιό) ιατρικής έρευνας, και τέλος της εναλλακτικής ιατρικής.

5.1.1 ΚΛΙΝΙΚΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ

Αντικείμενο μελέτης της κλινικής πληροφορικής αποτελεί η χρήση των πληροφοριών στην υγειονομική περίθαλψη από τους νοσοκομειακούς γιατρούς. Οι ειδικοί της ιατρικής πληροφορικής κατακερματίζουν την υγειονομική περίθαλψη στην ανάλυση, το σχεδιασμό, την εφαρμογή, και την αξιολόγηση των συστημάτων ενημέρωσης και επικοινωνιών που ενισχύουν τις καταστάσεις υγείας ατόμων και

πληθυσμών, βελτιώνουν την υγεία του ασθενούς, και ενισχύουν τη σχέση γιατρού ασθενή. Στη συνέχεια, οι ειδικοί της ιατρικής πληροφορικής χρησιμοποιούν τη γνώση της φροντίδας του ασθενή που σχετίζεται με την κατανόησή των εννοιών πληροφορικής, μεθόδων, και εργαλείων της πληροφορικής υγείας για:

- Να αξιολογήσουν τις ανάγκες πληροφοριών και γνώσης των επαγγελματιών και των ασθενών υγειονομικής περίθαλψης,
- να χαρακτηρίσουν, να αξιολογήσουν, και να εξευγενίσουν τις κλινικές διαδικασίες,
- να αναπτύξουν, να εφαρμόσουν, και να εξευγενίσουν τα κλινικά συστήματα υποστήριξης απόφασης,
- να πρωτοπορήσουν ή να συμμετέχουν στην προμήθεια, στην προσαρμογή, στην ανάπτυξη, στην εφαρμογή, στη διαχείριση, στην αξιολόγηση, και στη συνεχή βελτίωση των κλινικών συστημάτων πληροφοριών.

Οι νοσοκομειακοί γιατροί συνεργάζονται με άλλους επαγγελματίες τεχνολογίας υγειονομικής περίθαλψης και πληροφοριών για να αναπτύξουν τα εργαλεία της πληροφορικής υγείας που προωθούν την περίθαλψη ώστε να είναι ασφαλής, αποδοτική, αποτελεσματική, έγκαιρη, κεντροθετημένη στον ασθενή, και δίκαιη.

5.2 ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Η ανάπτυξη του τομέα της κλινικής πληροφορικής ηγείται στη δημιουργία των μεγάλων συνόλων στοιχείων με τα ηλεκτρονικά στοιχεία αρχείων υγείας που ενσωματώνονται σε άλλα δεδομένα (όπως δεδομένα γονιδιωμάτων).

Πολύ σημαντική είναι η συμβολή της πληροφορικής στην χαρτογράφηση του ανθρώπινου γονιδιώματος. Η χρήση ισχυρών υπολογιστών και σύνθετου λογισμικού επέτρεψε την ολοκλήρωση της διαδικασίας σε πολύ μικρό χρόνο. Τα προγράμματα

αυτά πέρα από την αποθήκευση των δεδομένων έδωσαν την δυνατότητα να πραγματοποιηθούν αναλύσεις όσον αφορά όμοιες ακολουθίες καθώς και παραλλαγές τους. Αυτό δεν θα μπορούσε ποτέ να γίνει από άνθρωπο ούτε σε χρονικό διάστημα πολλών ετών.

Οι μεγάλες αποθήκες δεδομένων περιγράφονται συχνά ως κλινικές αποθήκες δεδομένων (επίσης γνωστές ως κλινικές αποθηκεύσεις στοιχείων). Οι κλινικές αποθήκες δεδομένων μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τους ερευνητές με τη λιγότερο σύνθετη ηθική παράλειψη. Οι αποθήκες αυτές με τα στοιχεία των αποθανόντων ασθενών προτάθηκαν επίσης ως ερευνητικός πόρος που δεν απαιτεί έγκριση IRB.

5.3 ΜΕΤΑΦΡΑΣΤΙΚΗ ΒΙΟΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ(TBI)

Με την ολοκλήρωση του ανθρώπινου γονιδιώματος και της πρόσφατης εμφάνισης της υψηλής αλληλουχίας ρυθμό-απόδοσης και τις ευρείες μελέτες, σχετικά με τα γονιδιώματα, ένωση των ενιαίων πολυμορφισμών νουκλεοτίδας, οι τομείς της μοριακής βιοπληροφορικής, της βιοστατιστικής, της στατιστικής γενετικής και της κλινικής πληροφορικής συγκλίνουν στον αναδυόμενο τομέα της μεταφραστικής βιοπληροφορικής.

Η κοινότητα TBI είναι συγκεκριμένα παρακινημένη από την ανάπτυξη των προσεγγίσεων για να προσδιορίσει τους συνδέσμους μεταξύ των θεμελιωδών βιολογικών και κλινικών πληροφοριών. Μαζί με τους συμπληρωματικούς τομείς, όπως εκείνοι που στρέφονται στην ανάπτυξη των συστημάτων και των προσεγγίσεων μέσα στα κλινικά ερευνητικά πλαίσια, ιδέες από την TBI μπορούν να επιτρέψουν ένα νέο παράδειγμα για τη μελέτη και τη θεραπεία της ασθένειας.

5.4 ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ ΥΓΕΙΑΣ

Η υπολογιστική πληροφορική της υγείας είναι ένας κλάδος της επιστήμης των υπολογιστών που ασχολείται συγκεκριμένα με τις υπολογιστικές τεχνικές που είναι σχετικές με την υγειονομική περίθαλψη. Η υπολογιστική πληροφορική υγείας είναι

επίσης ένας κλάδος της πληροφορικής υγείας. Το ενδιαφέρον του επιστήμονα της πληροφορικής είναι κυρίως στην κατανόηση των θεμελιωδών ιδιοτήτων του υπολογισμού.

Η πληροφορική υγείας, ενδιαφέρεται κυρίως για την κατανόηση των θεμελιωδών ιδιοτήτων της ιατρικής που επιτρέπουν την επέμβαση των υπολογιστών. Ο τομέας της υγείας παρέχει μια εξαιρετικά ευρεία ποικιλία των προβλημάτων που μπορούν να αντιμετωπιστούν χρησιμοποιώντας τις υπολογιστικές τεχνικές, και επομένως οι προηγούμενες προσπαθούν να κάνουν μια διαφορά στον τομέα της ιατρικής με τη μελέτη των κύριων αρχών της πληροφορικής που θα επιτρέψουν τους σημαντικούς (στην ιατρική) αλγορίθμους και τα συστήματα να αναπτυχθούν. Κατά συνέπεια, οι επιστήμονες που εργάζονται στην υπολογιστική πληροφορική υγείας και οι επιστήμονες υγείας που εργάζονται στην ιατρική πληροφορική υγείας, συνεργάζονται για να αναπτύξουν τη επόμενη γενιά των τεχνολογιών υγειονομικής περίθαλψης.

Η χρησιμοποίηση των υπολογιστών για να αναλυθούν τα δεδομένα υγείας συνέβη γύρω στη δεκαετία του '50, αλλά όχι μέχρι τη δεκαετία του '90 όπου τα πρώτα εύρωστα πρότυπα εμφανίστηκαν. Η ανάπτυξη του Διαδικτύου έχει συνεισφέρει στην ανάπτυξη της υπολογιστικής πληροφορικής υγείας κατά την τελευταία δεκαετία. Τα μοντέλα του υπολογιστή χρησιμοποιούνται για να εξετάσουν τα διάφορα θέματα όπως το πώς η άσκηση έχει επιπτώσεις στην παχυσαρκία και τις δαπάνες της υγειονομικής περίθαλψης.

Χαρακτηριστικά παραδείγματα των προγραμμάτων στην υπολογιστική πληροφορική υγείας περιλαμβάνουν το πρόγραμμα COACH, η παραγγελιοδοσία εξετάσεων στα εργαστήρια όπως και τα φάρμακα στο χώρο παροχής υπηρεσιών), η τηλεπαρακολούθηση ζωτικών βιοσημάτων και η ορθή αναγνώριση (ταυτοποίηση) ασθενών. Επιπρόσθετα, είναι πιθανή η εισαγωγή της έξυπνης κάρτας σε νοσοκομεία και γενικά σε χώρους που αφορούν την υγεία. Η πλαστική αυτή κάρτα θα είναι εξοπλισμένη με ένα ηλεκτρονικό κύκλωμα που περιέχει μικροεπεξεργαστή και μνήμη EEROM, έτσι ώστε να είναι δυνατή:

- Η εγγραφή και ενημέρωση πάνω στη κάρτα προσωπικών, Ιατρικών και Ασφαλιστικών πληροφοριών (φορητός ηλεκτρονικός φάκελος).

- Η προσπέλαση μέσω της κάρτας σε Ιατρικές και Ασφαλιστικές πληροφορίες του κεντρικού συστήματος
- Η εξασφάλιση του απορρήτου.

5.5 ΚΛΙΝΙΚΗ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ

Η κλινική ερευνητική πληροφορική (ή, CRI) συγκεντρώνει τα θεμέλια, τις αρχές, και τις τεχνολογίες πυρήνων οι οποίες είναι σχετικές με την πληροφορική υγείας, και τις εφαρμόζει στα κλινικά ερευνητικά πλαίσια. Ως τέτοια, η CRI είναι υπό-αρχή της πληροφορικής υγείας, και το ενδιαφέρον και οι δραστηριότητες της CRI έχουν επεκταθεί πολύ τα τελευταία χρόνια λαμβάνοντας υπόψη τα συντριπτικά προβλήματα που συνδέονται με την εκρηκτική ανάπτυξη των κλινικών ερευνητικών στοιχείων και των πληροφοριών. Υπάρχουν διάφορες δραστηριότητες μέσα στην κλινική έρευνα που η CRI υποστηρίζει, συμπεριλαμβάνοντας την αποδοτικότερη και αποτελεσματική συλλογή δεδομένων και τις αποδοτικές στρατολογήσεις ασθενών-γιατρών.

Η αναζήτηση νέων γνώσεων και οι οργανωμένες ερευνητικές διαδικασίες γίνονται από εργαλεία διαχείρισης της γνώσης που προσφέρει η πληροφορική. Τα προγράμματα πλοήγησης στο διαδίκτυο, τα προγράμματα διαχείρισης Ιατρικού φακέλου, τα προγράμματα διαχείρισης της βιβλιογραφίας, τα στατιστικά προγράμματα και οι επεξεργαστές κειμένου είναι ορισμένα από τα εργαλεία τα οποία έχουν σήμερα στη διάθεσή τους οι γιατροί.

Εκτός από την έρευνα η πληροφορική προσφέρει εργαλεία για την βελτίωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Πέρα από εξειδικευμένα προγράμματα μπορεί κανείς με ένα απλό πρόγραμμα παρουσιάσεων όπως το Powerpoint (Microsoft) να βελτιώσει την δυνατότητα κατανόησης και πρόσληψης νέων πληροφοριών των μαθητών του.

6. ΠΡΑΚΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ-ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

6.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εφαρμογή που δημιουργήθηκε σε αυτή την πτυχιακή καλύπτει τις ανάγκες διάφορων ιατρικών περιστατικών. Σε αυτή, ο γιατρός δύναται κατά κύριο λόγο να εισάγει τα προσωπικά στοιχεία του κάθε νέου πάσχοντα, τα οποία αποθηκεύονται σε μία βάση δεδομένων και στη συνέχεια, παρουσιάζονται κάποιες στατιστικές πληροφορίες σύμφωνα με την υγεία του ασθενούς. Επίσης, αναφέρονται παρόμοιες περιπτώσεις ασθενών που παρουσιάζουν σχεδόν τα ίδια συμπτώματα.

Σε αυτό το κεφάλαιο, θα γίνει ανάλυση και παρουσίαση όλων των δυνατοτήτων και των χαρακτηριστικών που παρέχει στο ιατρικό περιβάλλον η τρέχουσα εφαρμογή. Τέλος, θα χρησιμοποιηθούν κάποια στιγμιότυπα χρήσης για την ευκολότερη κατανόηση του τρόπου με τον οποίο λειτουργεί η συγκεκριμένη εφαρμογή.

6.2 ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ

Η εφαρμογή που θα δημιουργηθεί θα πρέπει να παρέχει στον αρμόδιο ιατρό τις ακόλουθες λειτουργικότητες:

- να τυπώνει στην οθόνη μια φόρμα συμπλήρωσης στοιχείων για τον ασθενή που θα είναι εύκολη για χρήση και εύχρηστη και να ενημερώνει τον γιατρό για σφάλματα.

- να διαγράφει τυχόν λανθασμένες πληκτρολογήσεις στη φόρμα
- να παρουσιάζει παρόμοια περιστατικά της αρχικής βάσης δεδομένων και αν δεν υπάρχουν να ενημερώνει τον γιατρό
- να πληροφορεί με γραφήματα τις στατιστικές πιθανότητες επιβίωσης του ασθενούς καθώς και τους εναπομείναντες μήνες
- να αναφέρει με διαγράμματα τη συνεισφορά του κάθε πεδίου στο matching καθώς και το ποσοστό επιβίωσης του πάσχοντα σε μήνες

6.3 ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Για να παραχθεί η εφαρμογή, απαραίτητα συστατικά αποτελούν:

1. Μία βάση δεδομένων με μεγάλο αριθμό περιστατικών(database)
2. Ένας περιηγητής ιστού(browser)
3. Άλλη μια βάση δεδομένων για την αποθήκευση των νέων περιπτώσεων
4. Προγραμματισμός εφαρμογής

Τα απαραίτητα εργαλεία για να κατασκευαστεί η εφαρμογή είναι ένα περιβάλλον προγραμματισμού java(NetBeans),ένας περιηγητής Mozilla και 2 αρχεία μορφής csv που θα χρησιμοποιηθούν ως βάσεις δεδομένων όπως και συγκεκριμένες βιβλιοθήκες για την δημιουργία των γραφημάτων.

Στο περιβάλλον αυτό λοιπόν, θα κατασκευαστούν κλάσεις οι οποίες θα συνεισφέρουν στην δημιουργία του επιθυμητού αποτελέσματος. Η εφαρμογή έχει την μορφή ενός jarplet όπου αυτό αρχικοποιείται στην κλάση main μαζί με τις ρυθμίσεις για το παράθυρο της φόρμας συμπλήρωσης στοιχείων του ασθενή.

I. Κλάση DataReader

Στην κλάση αυτή διαβάζονται τα πεδία που χρειάζονται από την αρχική βάση COLRECT75 που θα χρησιμοποιηθούν για την αντιστοίχιση μεταξύ των περιπτώσεων και στη συνέχεια παράγεται ένα νέο object patient το οποίο θα εισαχθεί σε μία λίστα patientlist.

II. Κλάση DataWriter

Το περιεχόμενό της αποτελείται από την διαδικασία εγγραφής ενός νέου αρχείου csv, τον τίτλο κάθε στήλης του και την αυτόματη συμπλήρωσή του από τις πληροφορίες που θα πληκτρολογεί ο γιατρός στην εφαρμογή καθώς και τον έλεγχο σφαλμάτων.

III. Κλάση InputPatientData

Αποτελείται από τον τρόπο εισαγωγής κάθε στοιχείου ταυτόχρονα με τον τύπο του(integer).Γίνεται χρήση error messages για την ενημέρωση λαθών και διευκόλυνσης ώστε ο αρμόδιος να γνωρίζει το εύρος των τιμών των κωδικών που θα μπορεί να εισάγει στο σύστημα. Τα πρώτα δύο πεδία(IdNumber,IdRegistry) συμπληρώνονται αυτόματα κάθε φορά με τη χρήση της generateRandomNumber.

IV. Κλάση MainOperations

Αναφέρεται στις βασικές λειτουργίες της εφαρμογής οι οποίες είναι η δημιουργία της καινούριας βάσης outputPatient.csv, η οποία θα περιέχει τα καινούρια περιστατικά με ταυτόχρονη ενημέρωση της επιτυχίας εγγραφής της. Επίσης, γίνεται και σύγκριση των νέων ασθενών με τους παλαιότερους και υπολογίζονται στατιστικά στοιχεία τα οποία θα αναλυθούν στην κλάση Statistics.

V. Κλάση Predictions

Πληροφορεί τον αρμόδιο για την πιθανότητα θανάτου του πάσχοντα με την μέθοδο predictFatality και έπειτα με τις μεθόδους predictTimeAlive, sumTimeAlive και categorizeSurvivalIntoMonthsIntervals υπολογίζει τους μήνες ζωής που έχει διαθέσιμους ανάλογα με την ασθένεια χρησιμοποιώντας στατιστικά δεδομένα. Η μέθοδος printPredictions εμφανίζει τις προβλέψεις. Τα γραφήματα δημιουργούνται στην κλάση CreateCharts χρησιμοποιώντας HashMap.

VI. Κλάση Statistics

Στην κλάση αυτή, κατασκευάζουμε 2 ArrayList μία για τα παλαιότερα περιστατικά (alreadyStoredPatientList) και μία για τα καινούρια (newPatientList).Επίσης, δημιουργείται ένα κατώφλι το οποίο θα ελέγχει, ανάλογα με τον αριθμό που του έχει δοθεί, την ομοιότητα των περιστατικών. Στη συνέχεια, με

την μέθοδο `printSimilarPatients` παρουσιάζεται στην οθόνη το τρέχων κατώφλι, οι νέοι ασθενείς και οι προσωπικές πληροφορίες τους, ενημερώνει σχετικά με παρόμοιες περιπτώσεις αν αυτές υπάρχουν και τυπώνονται οι πρώτες 200.

Τέλος, η μέθοδος `fillBarChartSimilaritiesValuesHashMap` υπολογίζει τα κοινά πεδία των ασθενών και αναφέρει με το διάγραμμα “contribution to each category to the similarity matching” τη συνεισφορά τους.

VI. Κλάση `CreateCharts`

Στην κλάση αυτή, παράγονται τα γραφήματα `Fatality Pie`, `Remaining time in months`, `Contribution of each category to the similarity matching`, `Available time in months until death` με την χρήση των βιβλιοθηκών `jFreeChart` και `jcommon`.

VII. Κλάση `CentralPane`

Αποτελείται από την δημιουργία δύο `JPanel` για την καλύτερη διαμόρφωση του παραθύρου, τα `JButton ok,clear` όπου το πρώτο ουσιαστικά αποτελεί το σύνολο της εφαρμογής και το άλλο «καθαρίζει» λάθη κατά τη διάρκεια πληκτρολόγησης των πεδίων. Έπειτα, αρχικοποιούμε τα `JLabel` και `TextField` δηλαδή τα επιθυμητά πεδία.

Με την `addListeners` καθορίζεται η λειτουργία των `ok-clear`, με την `initializeLabels` τα ονόματα των πεδίων και με την `initializeTextFields` αρχικοποιούνται τα πεδία.

VIII. Κλάση `OutputFrame`

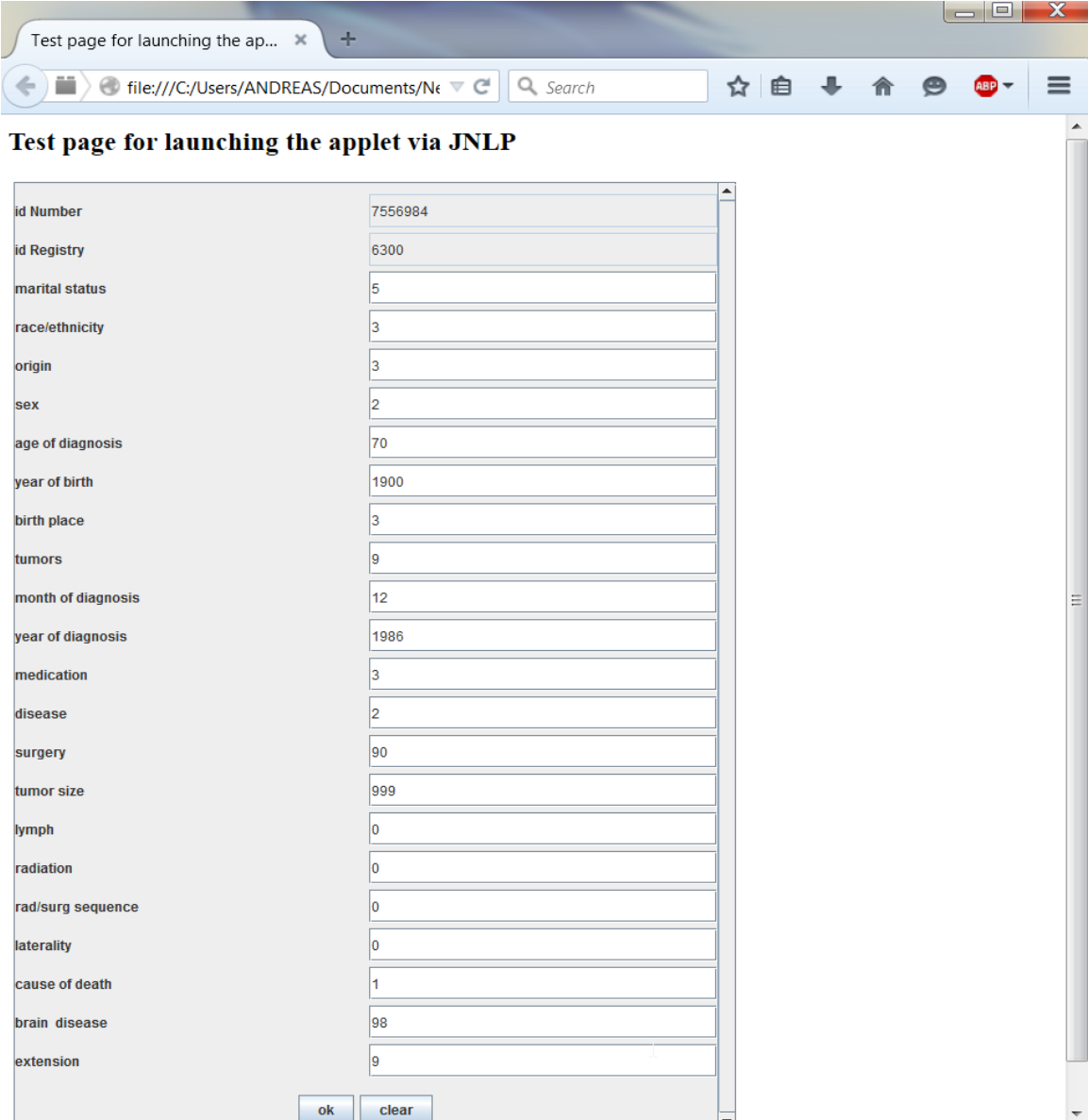
Περιέχει απαραίτητες ρυθμίσεις σχετικά με το παράθυρο `Results` όπως γραμματοσειρά, μέγεθος και `background`.

6.3 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Όταν ο γιατρός κάνει εισαγωγή στο σύστημα έχει την δυνατότητα να πληκτρολογήσει τις προσωπικές πληροφορίες των ασθενών που θέλει να

αποθηκεύσει σε ένα αρχείο δεδομένων μορφής csv. Έπειτα έχει την ευχέρεια να εκκαθαρίσει τυχόν λανθασμένες υποβολές στα πεδία που πρέπει να συμπληρωθούν υποχρεωτικά πατώντας το button clear.

Συνεχίζοντας, στα πρώτα δύο από τα πεδία αυτά ο αρμόδιος ιατρός δεν θα μπορέσει να εισάγει κωδικούς καθώς συμπληρώνονται τυχαία κάθε φορά και είναι μοναδικοί για κάθε πάσχοντα. Με το πάτημα του πλήκτρου OK γίνονται κάποιες ενέργειες ανάλογα με το αποτέλεσμα των στοιχείων που έχουν δοθεί νωρίτερα.



Test page for launching the ap...

file:///C:/Users/ANDREAS/Documents/Nε

Search

Test page for launching the applet via JNLP

id Number	7556984
id Registry	6300
marital status	5
race/ethnicity	3
origin	3
sex	2
age of diagnosis	70
year of birth	1900
birth place	3
tumors	9
month of diagnosis	12
year of diagnosis	1986
medication	3
disease	2
surgery	90
tumor size	999
lymph	0
radiation	0
rad/surg sequence	0
laterality	0
cause of death	1
brain disease	98
extension	9

ok clear

Η λειτουργία του πλήκτρου αυτού λοιπόν, είναι να τυπώνει στην οθόνη παρόμοιες περιπτώσεις με τον ή τους νεοεισαχθέντες κάνοντας αναζήτηση σε μία

βάση 75.000 περιπτώσεων. Τα πεδία που χρησιμοποιεί η εφαρμογή αποτελούνται από το IdNumber και το IdRegistry τα οποία όπως αναφέρθηκε παραπάνω εντοπίζονται μία φορά σε κάθε περίπτωση, το marital status που δηλώνει τη συζυγική κατάσταση, race και origin για την εθνικότητα και την προέλευση αντίστοιχα και το sex για το φύλο.

Στη συνέχεια, παρατηρούμε ότι πρέπει να αναφερθούν η ηλικία της διάγνωσης σε κάποιο νοσοκομείο ή κλινική, το μέρος γεννήσεως όπως επίσης και τυχόν όγκοι που έχουν γίνει αντιληπτοί από εξετάσεις. Έπειτα, ζητούνται ο μήνας και το έτος γέννησης και παρακάτω στην εικόνα ζητείται από τον ιατρό πιθανή φαρμακευτική αγωγή και η ασθένεια που πρέπει να αντιμετωπιστεί.

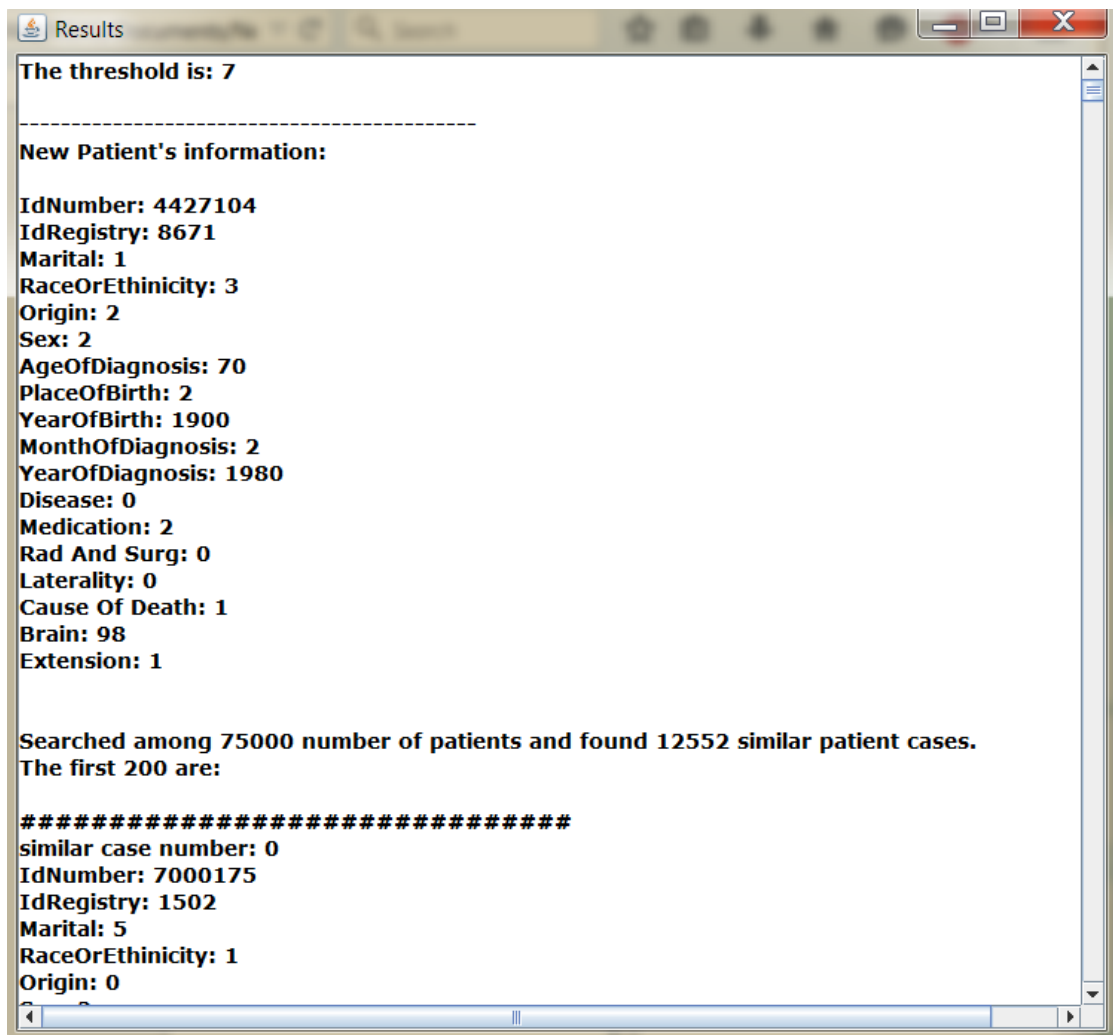
Εξίσου σημαντικές πληροφορίες, οι χειρουργικές επεμβάσεις στις οποίες πιθανόν να έχει υποβληθεί ο άρρωστος, το μέγεθος του όγκου, των λεμφωμάτων, της ακτινοβολίας αν έχει υποβληθεί, η ακολουθία με την οποία έγιναν οι θεραπείες και η πλευρική ικανότητα του σώματος.

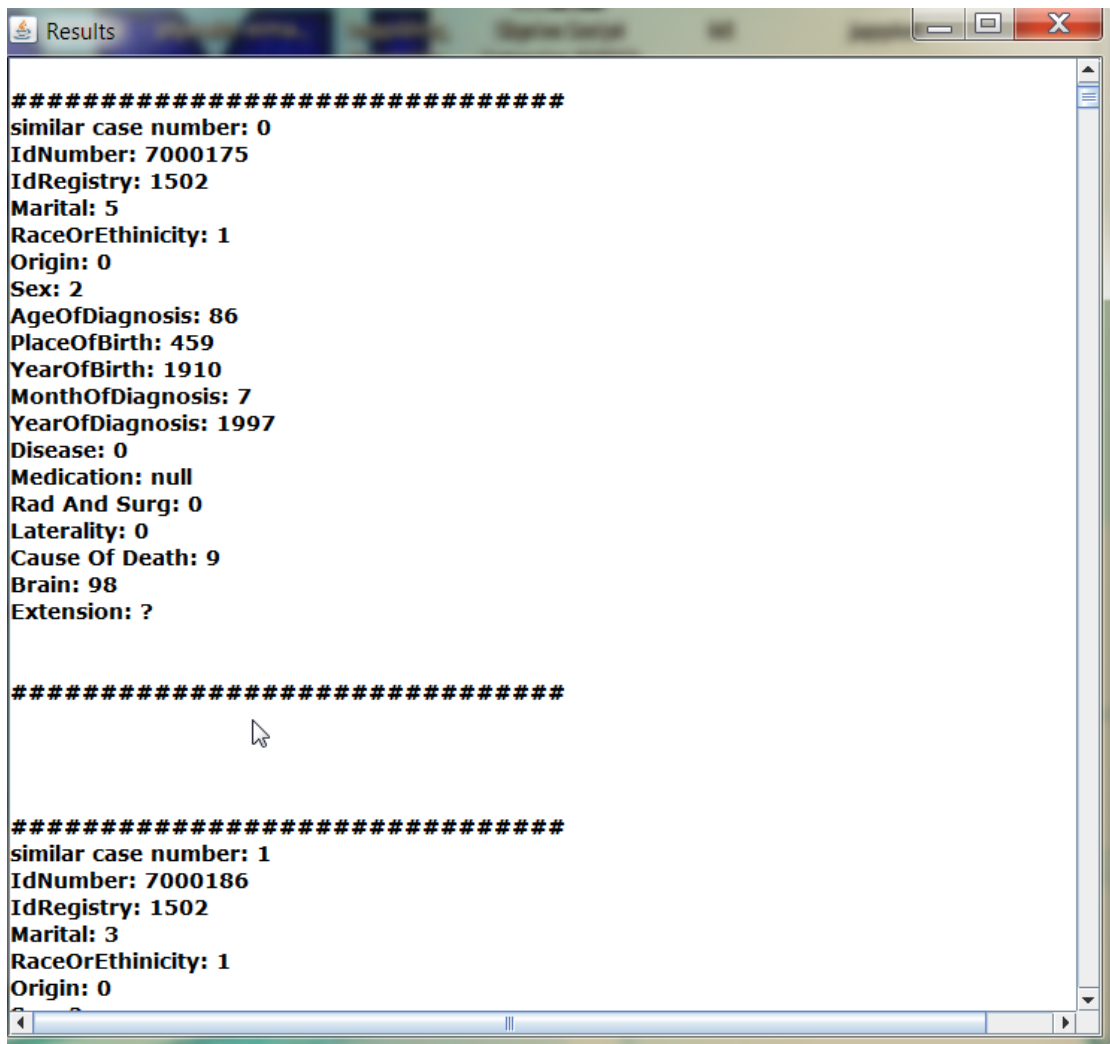
Τέλος, θα πρέπει να υπάρξει ενημέρωση για την αιτία θανάτου, για εγκεφαλικές κακώσεις όπως επίσης και μετάσταση σε γειτονικό όργανο ή κάπου αλλού.

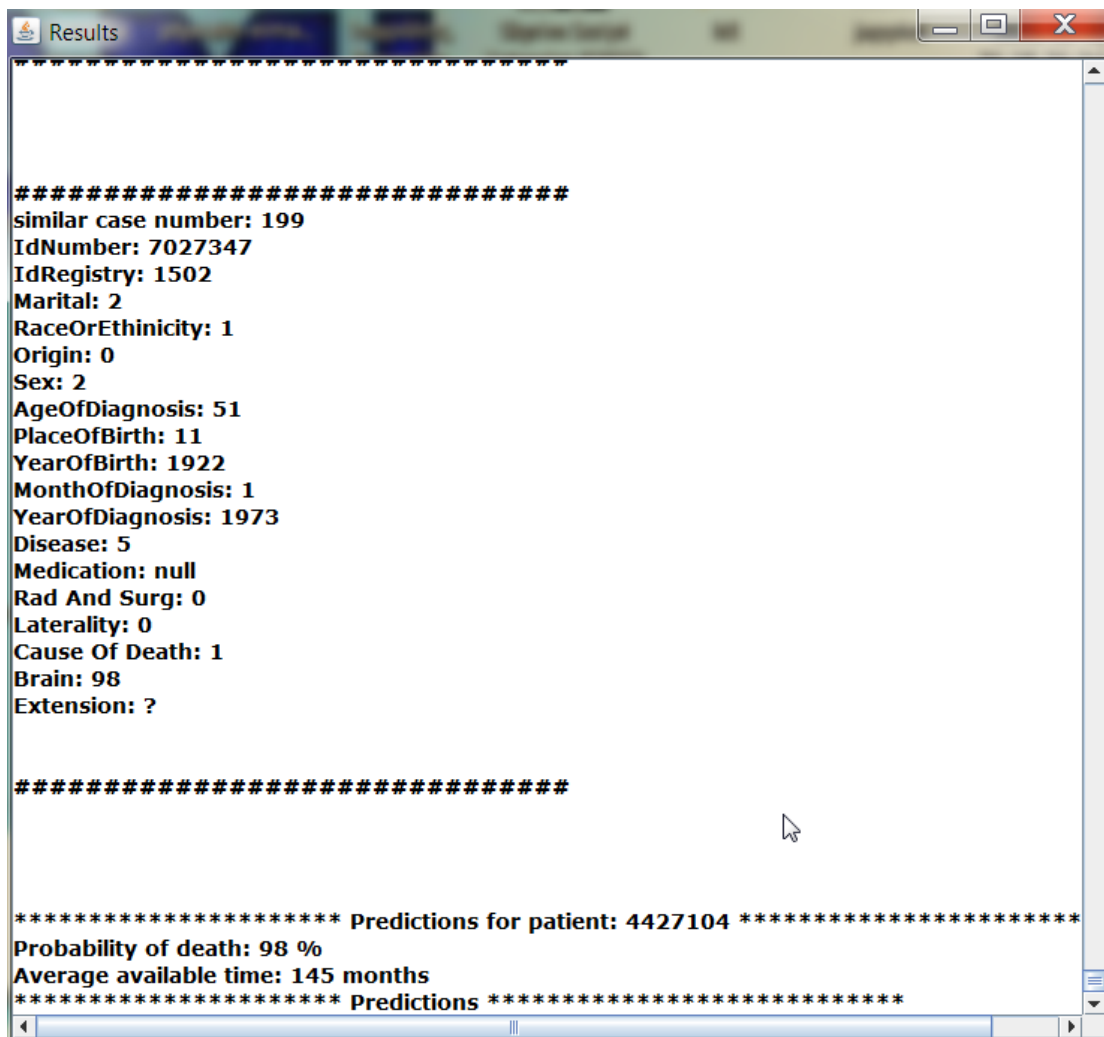
6.3.1 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Το παράθυρο αποτελεσμάτων της εφαρμογής αυτής εμφανίζει αρχικά το κατώφλι, το οποίο έχει σημασία για την αντιστοίχιση παρόμοιων περιπτώσεων ασθένειας και μπορεί να μεταβληθεί στον κώδικα ανάλογα με το ποσοστό ομοιότητας των κοινών πεδίων που επιθυμεί ο ιατρός, μεταξύ των νέων και των προηγούμενων ασθενών.

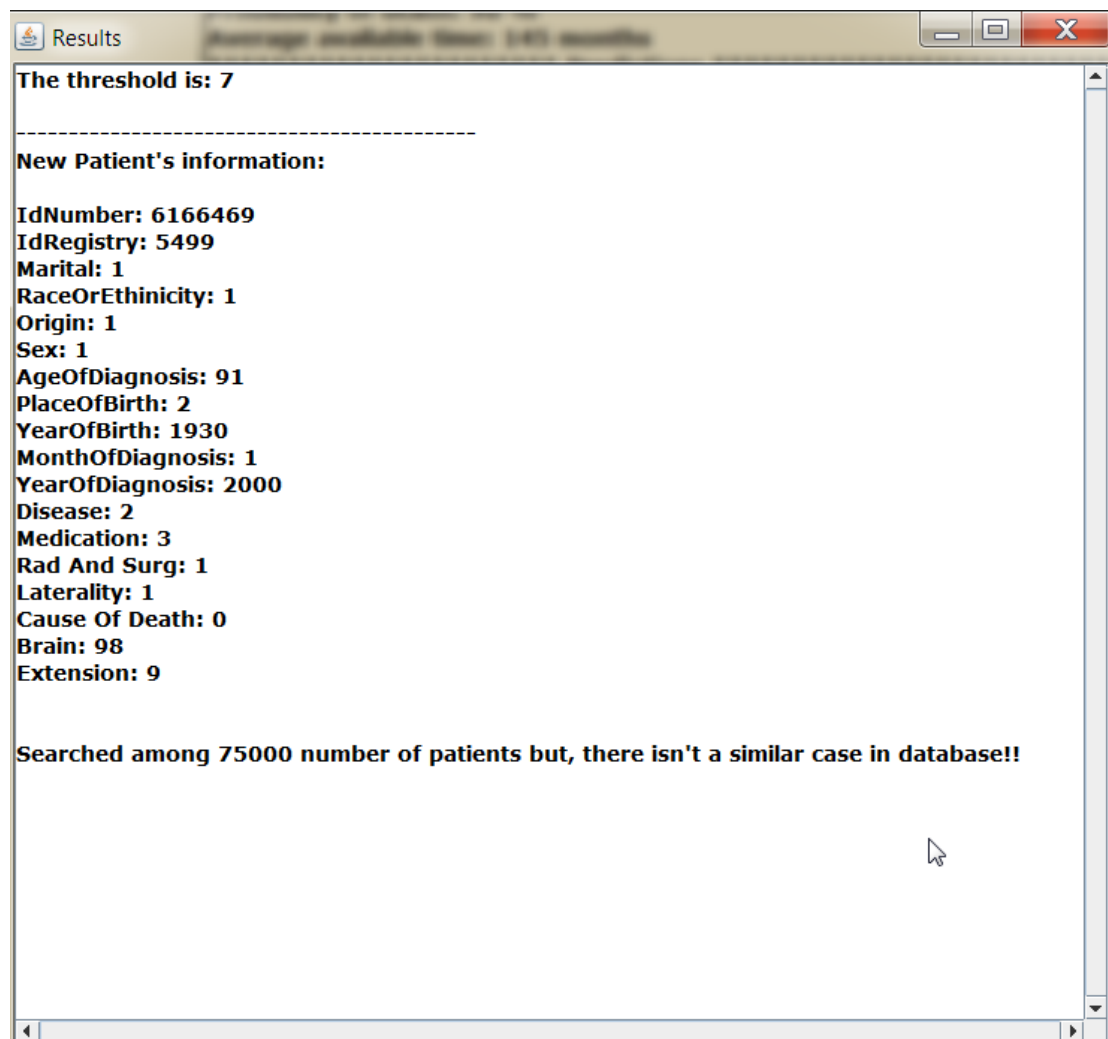
Συνεχίζοντας, όταν χρησιμοποιείται η κατακόρυφη μπάρα κύλισης για την προς τα κάτω μετατόπιση ο αρμόδιος παρατηρεί τις κοινές περιπτώσεις και στο τελευταίο μέρος τυπώνεται η πρόβλεψη της πιθανότητας θανάτου μαζί με το μέσο αριθμό εναπομεινάντων μηνών που έχει στη διάθεσή του ο πάσχων.







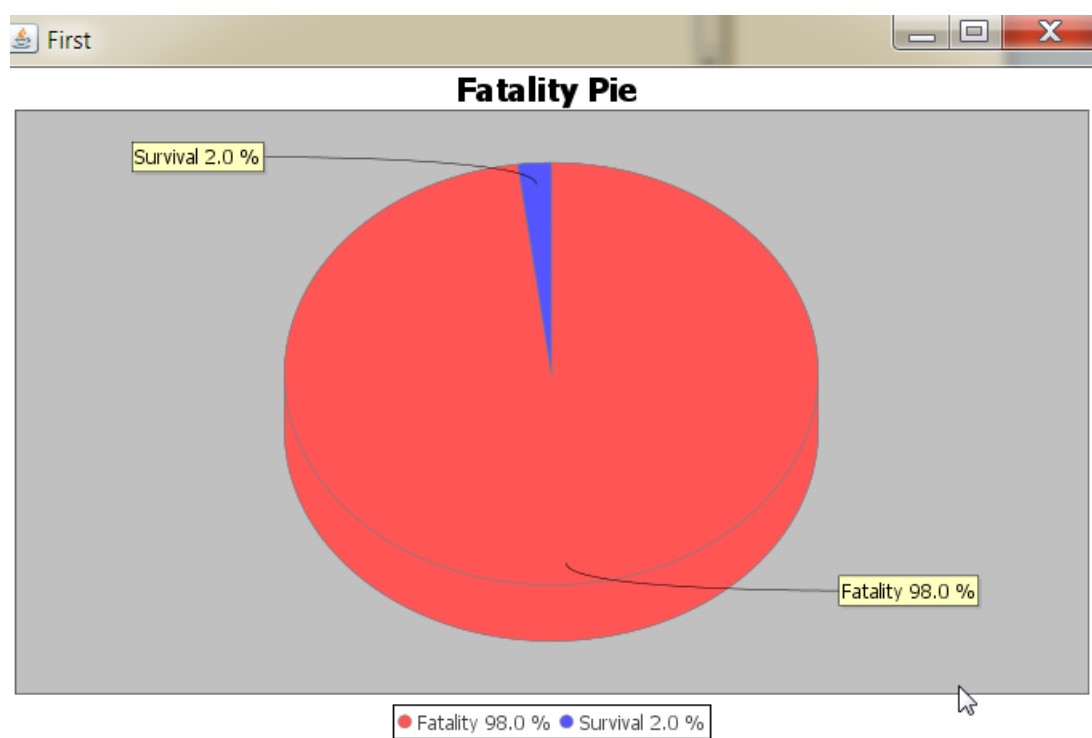
Ένα άλλο σενάριο χρήσης θα ήταν η απουσία παρόμοιων περιστατικών της νέας με την παλαιότερη βάση δεδομένων.



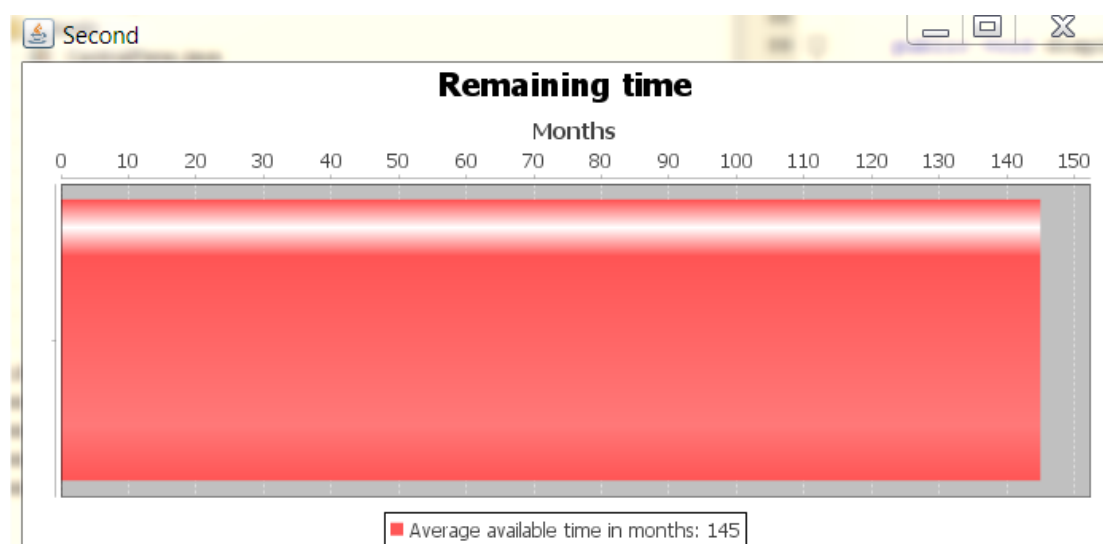
6.3.2 ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ

Εκτός από το παράθυρο αποτελεσμάτων δημιουργούνται 4 διαγράμματα όπου 3 από αυτά είναι pie chart και ένα, οριζόντια γραμμή μεγάλου πάχους.

Το πρώτο γράφημα παρουσιάζει το ποσοστό θνησιμότητας με κόκκινο χρώμα(fatality) και με μπλε χρώμα το ποσοστό επιβίωσης(survival) του κάθε ασθενή αμέσως μετά την συμπλήρωση των προσωπικών του λεπτομερειών.

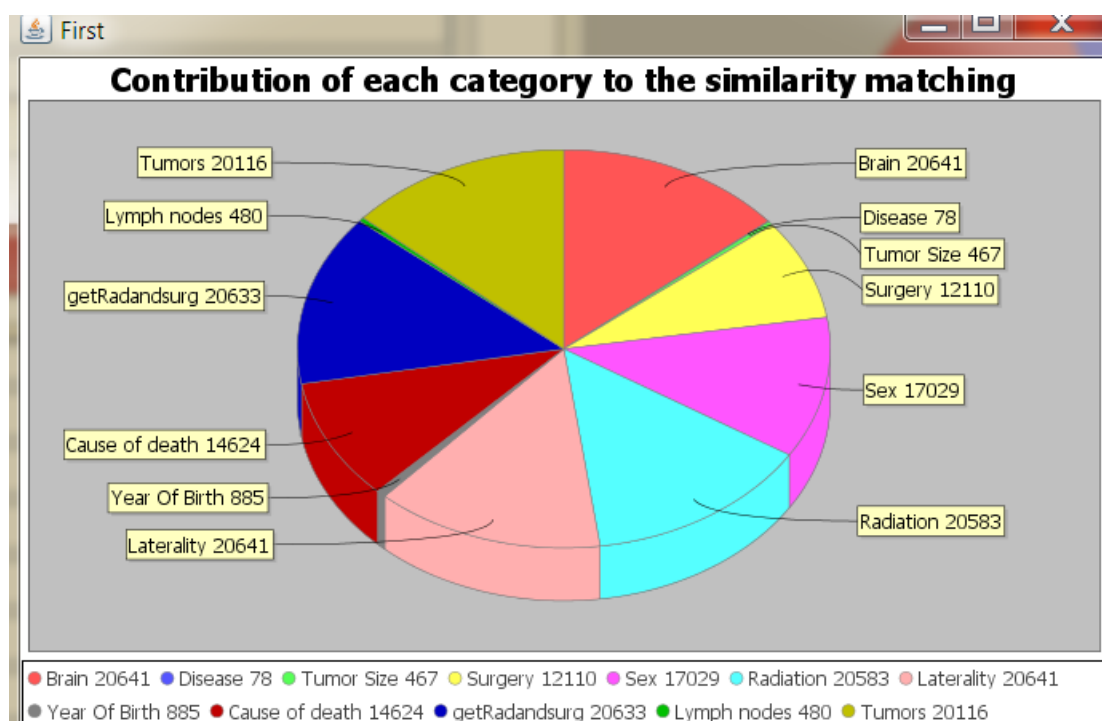


Το επόμενο γράφημα που τυπώνεται στην οθόνη αποτελεί μορφή bar και προβάλλει, μέσω στατιστικής, τον χρόνο που απομένει σε μήνες με κόκκινο χρώμα.



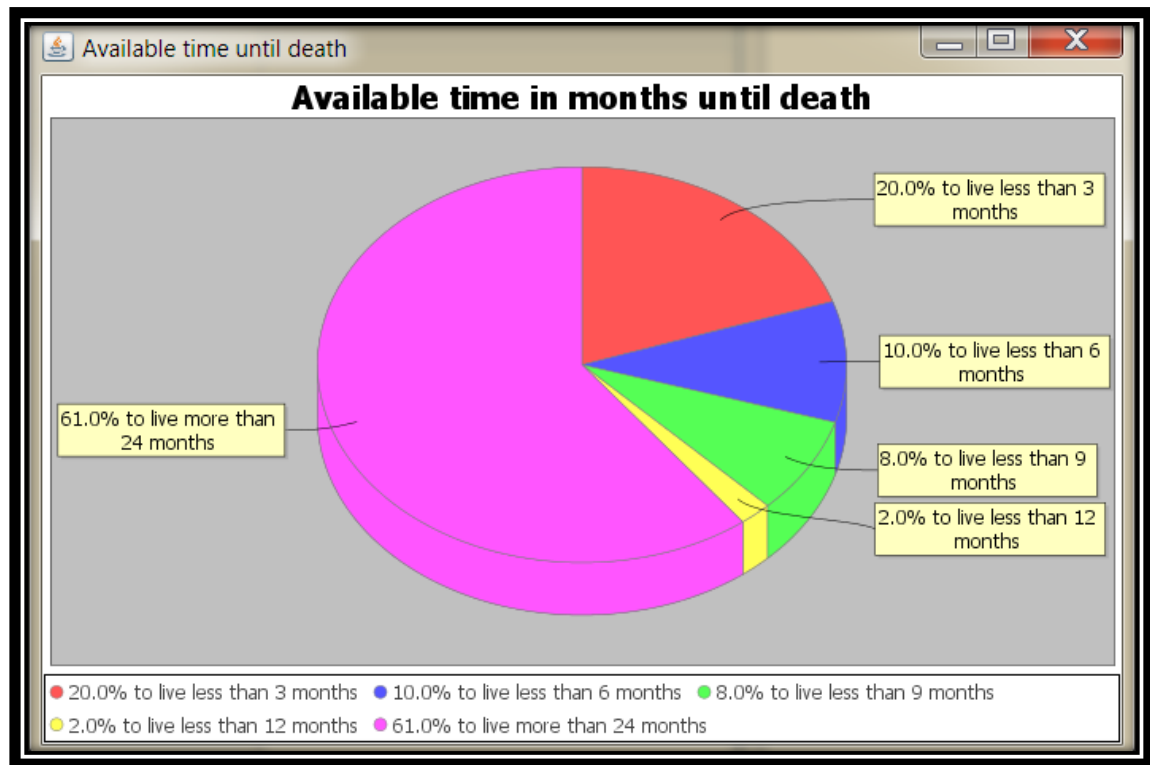
Το τρίτο γράφημα περιγράφει την συνεισφορά της κάθε κατηγορίας, στην συσχέτιση των περιστατικών που έχουν ένα ποσοστό ομοιότητας.

Για παράδειγμα, εάν παρουσιαστούν 20641 παρόμοιες περιπτώσεις ασθένειας, 78 από αυτές θα περιέχουν ίδια νόσο(disease), 467 περιστατικά θα νοσούν από όμοιο μέγεθος όγκου, 14624 θα πεθάνουν από κοινά αίτια και 12110 θα έχουν υποβληθεί στην ίδια εγχείρηση για να θεραπευτούν.



Στο τέταρτο και τελευταίο σχεδιάγραμμα, παρουσιάζονται αναλυτικά οι στατιστικές πιθανότητες επιβίωσης του αρρώστου, οπού αποτελούν παραπάνω από το μισό κομμάτι της πίτας. Σύμφωνα με αυτό, γίνεται αντιληπτό, πως το μεγαλύτερο ποσοστό διαθέσιμου χρόνου ζωής τοποθετείται πάνω από 24 μήνες(61%).

Συνεχίζοντας, προβάλλονται και κάποια μικρότερα κομμάτια της τάξης του 2% - 20%, τα οποία δηλώνουν ένα προσδόκιμο επιβίωσης από 3 έως 12 μήνες.



7 . ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ

7.1. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η υιοθέτηση των συστημάτων υποστήριξης κλινικών αποφάσεων, στην καθημερινή κλινική πράξη συμβάλλουν στην αποφυγή των ιατρικών λαθών και στην άνοδο του επιπέδου ποιότητας των παρεχόμενων υπηρεσιών υγείας. Αποτελεί μάλιστα ένα ιδιαίτερο αντικείμενο ενδιαφέροντος για το χώρο της ιατρικής πληροφορικής, προϋποθέτοντας τη συντονισμένη εργασία όλων των εμπλεκόμενων φορέων βάση ολοκληρωμένου σχεδίου, το οποίο θα λαμβάνει υπόψη τις εμπειρίες αλλά και τις τρέχουσες τεχνολογικές εξελίξεις.

Η ολοκληρωμένη εισαγωγή αυτών των συστημάτων, διευκολύνει την πρόσβαση των χρηστών στην παρεχόμενη λειτουργικότητα με τη χρήση ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή ή μιας έξυπνης κινητής συσκευής τηλεφώνου, όπου καλύπτεται και η απαίτηση για αυξημένη κινητικότητα που έχει ένας ιατρός που εργάζεται στις κλινικές του νοσοκομείου. Το διαδίκτυο θα δώσει την δυνατότητα στους γιατρούς να έχουν πρόσβαση σε έναν ενοποιημένο ιατρικό φάκελο ασθενών, ανεξάρτητα που βρίσκονται ο ασθενής, ο γιατρός ή η μονάδα νοσηλείας. Τα οφέλη είναι αυτονόητα για όλους.

Χρησιμοποιώντας το διαδίκτυο θα δοθεί λύση στο πρόβλημα της συνεχούς εκπαίδευσης των γιατρών. Η εκπαίδευση των φοιτητών ή των ειδικευομένων καθώς και των ειδικών γιατρών τα επόμενα χρόνια θα αρχίσει να παρουσιάζει διαφορές χρησιμοποιώντας προηγμένες τεχνολογίες απεικόνισης στατικών και λειτουργικών δομών του ανθρώπινου οργανισμού σε φυσιολογικές ή παθολογικές συνθήκες.

Σύμφωνα με ορισμένους ερευνητές τα συστήματα υποστήριξης κλινικών συστημάτων αποτελούν ενιαία στρατηγική η οποία εκμεταλλεύεται τις εμπειρίες, τις γνώσεις και τις τρέχουσες τεχνολογικές εξελίξεις άλλων ευρωπαϊκών χωρών. Σ' αυτήν την προσπάθεια, οι ιατροί συμμετέχουν σ' όλα τα στάδια ανάπτυξης του κύκλου ζωής των συστημάτων αυτών (σχεδίαση, ανάπτυξη, χρήση, επέκταση), χρησιμοποιώντας σύγχρονα πρότυπα αναπαράστασης γνώσης τα οποία επιτρέπουν την αξιοποίηση της τεκμηριωμένης γνώσης μειώνοντας παράλληλα το κόστος και το χρόνο.

Πιο συγκεκριμένα, στην εφαρμογή αυτή, η σύνδεση με την βάση των ασθενών αποτελεί μία σχετικά απλή διαδικασία και ο προγραμματισμός της

εφαρμογής ήταν σχετικά μέτριας δυσκολίας αλλά θα μπορούσε να γίνει ευκολότερος ανάλογα με το επίπεδο κατάρτισης του ατόμου. Οι αρμόδιοι γιατροί θα επωφεληθούν πολύ από αυτήν, γιατί προσφέρει πολλές πληροφορίες σχετικά με την κατάσταση της υγείας του ασθενή χωρίς να δυσκολεύονται ιδιαίτερα και παρουσιάζει διάφορες στατιστικές λεπτομέρειες με τη μορφή γραφημάτων όσον αφορά την πιθανότητα επιβίωσής του. Ακόμα θα πρέπει να αναφερθεί η ευχρηστία και το φιλικό περιβάλλον που παρέχεται για την εύκολη κατανόηση του συστήματος.

7.2 ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ

Σύμφωνα με την εφαρμογή που δημιουργήθηκε, επειδή δεν ήταν μια τυχαία ιδέα αλλά μια στοχευμένη επιλογή για την υποβοήθηση του ιατρικού συστήματος και την συνεχώς αυξανόμενη ανάγκη σε πόρους αναλόγως με το σύνολο των ασθενών. Θα μπορούσαν βέβαια, να γίνουν μερικές βελτιώσεις ίσως και επεκτάσεις που θα βελτίωναν αυτή την εφαρμογή και να την κάνουν ακόμα πιο ελκυστική ως προς τις κλινικές και τα νοσοκομεία.

Μία αρχική βελτίωση θα μπορούσε να είναι η αύξηση των πεδίων που ζητούνται από την εφαρμογή προκειμένου να καταγράφονται περισσότερες πληροφορίες και σαν συνέπεια να γίνει πιο εύχρηστη.

Μία άλλη χρήσιμη βελτίωση θα αποτελούσε η επέκταση αυτής σε διάφορα είδη παθήσεων για μία παραπάνω βοήθεια στην αντιμετώπισή τους. Θα μπορούσαν και τα γραφήματα να περιέχουν μεγαλύτερο και πιο ενημερωτικό περιεχόμενο σχετικά με τις ασθένειες, την αιτία θανάτου, την ομάδα αίματος και τα συστατικά του όπως επίσης και ποιες ομάδες ανθρώπων παθαίνουν συχνότερα μία συγκεκριμένη πάθηση.

Τέλος, η εφαρμογή θα μπορούσε να έχει την δυνατότητα να υπολογίζει την καθημερινότητα του ατόμου και τις συνήθειές του, δίνοντάς της κάποια στοιχεία, και να παρουσιάζει πιθανές ασθένειες και το ποσοστό που έχουν να εμφανιστούν ώστε να αντιμετωπιστούν έγκαιρα και με την κατάλληλη ιατροφαρμακευτική περίθαλψη.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α-ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΙ ΚΩΔΙΚΕΣ

APXEIO DataReader.java

```
package ptixiaki;
```

```
//ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΤΩΝ ΠΑΚΕΤΩΝ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙ Η ΚΛΑΣΗ
```

```
import java.io.BufferedReader;
```

```
import java.io.FileReader;
```

```
import java.io.IOException;
```

```
import java.util.ArrayList;
```

```
import java.util.List;
```

```
//ΚΛΑΣΗ DataReader
```

```
public class DataReader {
```

```
//Delimiter used in CSV file
```

```
private static final String COMMA_DELIMITER = ",";
```

```
//PATIENT attributes index *****
```

```
private static final int PATIENT_ID_NUMBER = 0;
```

```
private static final int PATIENT_ID_REGISTRY = 1;
```

```
private static final int PATIENT_MARITAL = 2;
```

```
private static final int PATIENT_RACE_OR_ETHNICITY = 3;
```

```
private static final int PATIENT_ORIGIN = 4;
```

```
private static final int PATIENT_SEX = 6;
```

```
private static final int PATIENT_AGE_OF_DIAGNOSIS = 7;
```

```
private static final int PATIENT_YEAR_OF_BIRTH = 8;
```

```
private static final int PATIENT_PLACE_OF_BIRTH = 9;
```

```
private static final int PATIENT_TUMORS = 32;

private static final int PATIENT_MONTH_OF_DIAGNOSIS = 11;

private static final int PATIENT_YEAR_OF_DIAGNOSIS = 12;

private static final int PATIENT_DISEASE = 97;

private static final int PATIENT_SURGERY = 67;

private static final int PATIENT_TUMOR_SIZE = 35;

private static final int PATIENT_LYMPH_NODES = 37;

private static final int PATIENT_RADIATION = 64;

private static final int PATIENT_RADANDSURG = 66;

private static final int PATIENT_LATERALITY = 14;

private static final int PATIENT_CAUSE_OF_DEATH = 119;

private static final int PATIENT_BRAIN = 98;

private static final int PATIENT_EXTENSION = 36;

private static final int PATIENT_CAUSE = 112;

private static final int PATIENT_SURVIVAL = 111;

//ΜΕΘΟΔΟΣ ΠΟΥ ΔΙΑΒΑΖΕΙ CSV ΑΡΧΕΙΑ ΜΕ ΔΥΟ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥΣ
```

```
public static void readCsvFile(String fileName, ArrayList<Patient> patientlist) {

    BufferedReader fileReader = null;

    try {

        String line = "";

        //Create the file reader

        fileReader = new BufferedReader(new FileReader(fileName));

        //Read the CSV file header to skip it

        fileReader.readLine();

        //Read the file line by line starting from the second line

        while ((line = fileReader.readLine()) != null) {
```



```

//Get all tokens available in line

String[] tokens = line.split(COMMA_DELIMITER);

if (tokens.length > 0) {

    //Create a new patient object and fill his data

    Patient patient = new
Patient(Long.parseLong(tokens[PATIENT_ID_NUMBER]),

        Long.parseLong(tokens[PATIENT_ID_REGISTRY]),
Integer.parseInt(tokens[PATIENT_MARITAL]),
tokens[PATIENT_RACE_OR_ETHNICITY],

        tokens[PATIENT_ORIGIN], tokens[PATIENT_SEX],
(tokens[PATIENT_AGE_OF_DIAGNOSIS]),

        (tokens[PATIENT_YEAR_OF_BIRTH]),
tokens[PATIENT_PLACE_OF_BIRTH], tokens[PATIENT_TUMORS],
(tokens[PATIENT_MONTH_OF_DIAGNOSIS]),

        (tokens[PATIENT_YEAR_OF_DIAGNOSIS]), null,
tokens[PATIENT_DISEASE], tokens[PATIENT_SURGERY],
tokens[PATIENT_TUMOR_SIZE], tokens[PATIENT_LYMPH_NODES],

        tokens[PATIENT_RADIATION], tokens[PATIENT_RADANDSURG],
tokens[PATIENT_LATERALITY], tokens[PATIENT_CAUSE_OF_DEATH],

        tokens[PATIENT_BRAIN], tokens[PATIENT_EXTENSION],
Integer.parseInt(tokens[PATIENT_CAUSE]),
Integer.parseInt(tokens[PATIENT_SURVIVAL]));

    patientlist.add(patient);

}

}

for (Patient patient : patientlist) {

    // System.out.println(patient.toString());

}

//print errors

} catch (Exception e) {

    System.out.println("Error in CsvFileReader !!!");

    e.printStackTrace();

```

```

    } finally {
        try {
            fileReader.close();
        } catch (IOException e) {
            System.out.println("Error while closing fileReader !!!");
            e.printStackTrace();
        }
    }
}

}
}

```

APXEIO DataWriter.java

```
package ptixiaki;
```

```
//ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΤΩΝ ΠΑΚΕΤΩΝ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙ Η ΚΛΑΣΗ
```

```
import java.io.File;
```

```
import java.io.FileWriter;
```

```
import java.io.IOException;
```

```
import java.util.ArrayList;
```

```
//ΚΛΑΣΗ DataWriter
```

```
public class DataWriter {
```

```

//Delimiter used in CSV file

private static final String COMMA_DELIMITER = ",";

private static final String NEW_LINE_SEPARATOR = "\n";


//CSV file header

private static final String FILE_HEADER =
"idnum,idreg,marital,raceorethnicity,origin,sex,ageofDiagnosis,YearOfBirth,PlaceOf
Birth,tumors,monthOfDiagnosis,YearOfDiagnosis,medication,disease,surgery,tumor_
size,lymph_nodes,radiation,radandsurg,laterality,cause_of_death,brain,extension";

//ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ APXEIOY CSV ME ΔΥΟ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥΣ

public static void writeCsvFile(String fileName, ArrayList<Patient> patientList) {

    FileWriter fileWriter = null;

    try {

        fileWriter = new FileWriter(fileName, true);

        //Write the CSV file header

        File file = new File(fileName);

        //ΑΝ ΤΟ ΜΕΓΕΘΟΣ ΤΟΥ APXEIOY ΕΙΝΑΙ 0

        if (file.length() == 0) {

            //ΒΑΛΕ ΤΟΝ ΤΙΤΛΟ

            fileWriter.append(FILE_HEADER.toString());

            //ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΝΕΑΣ ΓΡΑΜΜΗΣ

            fileWriter.append(NEW_LINE_SEPARATOR);

        }

        //ΓΙΑ ΚΑΘΕ patient ΤΗΣ patientList

```

```
for (Patient patient : patientList) {

    //ΠΑΡΕ IdNumber

    fileWriter.append(patient.getIdNumber() + "");

    //ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΣ ΜΕ ΚΟΜΜΑ ΓΙΑ ΝΑ ΞΕΧΩΡΙΖΟΝΤΑΙ ΤΑ ΠΕΔΙΑ
    ΣΤΟ CSV

    fileWriter.append(COMMA_DELIMITER);

    fileWriter.append(patient.getIdRegistry() + "");

    fileWriter.append(COMMA_DELIMITER);

    fileWriter.append(patient.getMarital() + "");

    fileWriter.append(COMMA_DELIMITER);

    fileWriter.append(patient.getRaceOrEthnicity());

    fileWriter.append(COMMA_DELIMITER);

    fileWriter.append(patient.getOrigin());

    fileWriter.append(COMMA_DELIMITER);

    fileWriter.append(patient.getSex());

    fileWriter.append(COMMA_DELIMITER);

    fileWriter.append(String.valueOf(patient.getAgeOfDiagnosis()));

    fileWriter.append(COMMA_DELIMITER);

    fileWriter.append(String.valueOf(patient.getYearOfBirth()));

    fileWriter.append(COMMA_DELIMITER);

    fileWriter.append(patient.getPlaceOfBirth());

    fileWriter.append(COMMA_DELIMITER);

    fileWriter.append(patient.getTumors());
```

```
fileWriter.append(COMMA_DELIMITER);

fileWriter.append(String.valueOf(patient.getMonthOfDiagnosis()));

fileWriter.append(COMMA_DELIMITER);

fileWriter.append(String.valueOf(patient.getYearOfDiagnosis()));

fileWriter.append(COMMA_DELIMITER);

fileWriter.append(patient.getMedication());

fileWriter.append(COMMA_DELIMITER);

fileWriter.append(patient.getDisease());

fileWriter.append(COMMA_DELIMITER);

fileWriter.append(patient.getSurgery());

fileWriter.append(COMMA_DELIMITER);

fileWriter.append(patient.getTumor_size());

fileWriter.append(COMMA_DELIMITER);

fileWriter.append(patient.getLymph_nodes());

fileWriter.append(COMMA_DELIMITER);

fileWriter.append(patient.getRadiation());

fileWriter.append(COMMA_DELIMITER);

fileWriter.append(patient.getRadandsurg());

fileWriter.append(COMMA_DELIMITER);

fileWriter.append(patient.getLaterality());

fileWriter.append(COMMA_DELIMITER);

fileWriter.append(patient.getCause_of_death());

fileWriter.append(COMMA_DELIMITER);
```

```

        fileWriter.append(patient.getBrain());

        fileWriter.append(COMMA_DELIMITER);

        fileWriter.append(patient.getExtension());

        fileWriter.append(NEW_LINE_SEPARATOR);

    }

    //check for csv errors

    System.out.println("CSV file was created successfully !!!");

} catch (Exception e) {

    System.out.println("Error in CsvFileWriter !!!");

    e.printStackTrace();

} finally {

    try {

        fileWriter.flush(); //empty memory space

        fileWriter.close(); //close file

    } catch (IOException e) {

        System.out.println("Error while flushing/closing fileWriter !!!");

        e.printStackTrace();

    }

}

}

}

}

```

APXEIO CreateCharts.java

```
package ptixiaki;
```

```
//ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΤΩΝ ΠΑΚΕΤΩΝ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙ Η ΚΛΑΣΗ
```

```
import java.util.Collections;
```

```
import java.util.Comparator;
```

```
import java.util.HashMap;
```

```
import java.util.LinkedHashMap;
```

```
import java.util.LinkedList;
```

```
import java.util.List;
```

```
import java.util.Map.Entry;
```

```
import org.jfree.chart.ChartFactory;
```

```
import org.jfree.chart.ChartFrame;
```

```
import org.jfree.chart.JFreeChart;
```

```
import org.jfree.chart.plot.PlotOrientation;
```

```
import org.jfree.data.category.DefaultCategoryDataset;
```

```
import org.jfree.data.general.DefaultPieDataset;
```

```
public class CreateCharts {
```

```
//ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ ΚΑΙ ΑΡΧΙΚΟΠΟΙΗΣΗ
```

```
private double probabilityOfDeath;
```

```
private int numberOfMonthsRemaining;
```

```
private HashMap<String, Integer> barChartSimilaritiesValues;
```

```
int totalNumberOfPeople = 0;
```

```
int countedPeople = 0;
```

```
//ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΜΕΘΟΔΟΥ HASHMAP
```

```
public HashMap<Integer, Integer> getSurvivalProbabilityPerMonthsInterval() {
```

```
    return survivalProbabilityPerMonthsInterval;
```

```
}
```

```
public void setSurvivalProbabilityPerMonthsInterval(HashMap<Integer, Integer>  
survivalProbabilityPerMonthsInterval) {
```

```
    this.survivalProbabilityPerMonthsInterval =  
survivalProbabilityPerMonthsInterval;
```

```
}
```

```
private HashMap<Integer, Integer> survivalProbabilityPerMonthsInterval;
```

```
public HashMap<String, Integer> getBarChartSimilaritiesValues() {
```

```
    return barChartSimilaritiesValues;
```

```
}
```

```
public void setBarChartSimilaritiesValues(HashMap<String, Integer>  
barChartSimilaritiesValues) {
```

```
    this.barChartSimilaritiesValues = barChartSimilaritiesValues;
```

```
}
```



```
public double getProbabilityOfDeath() {  
    return probabilityOfDeath;  
}
```

```
public void setProbabilityOfDeath(double probabilityOfDeath) {  
    this.probabilityOfDeath = probabilityOfDeath;  
}
```

```
public int getNumberOfMonthsRemaining() {  
    return numberOfMonthsRemaining;  
}
```

```
public void setNumberOfMonthsRemaining(int numberOfMonthsRemaining) {  
    this.numberOfMonthsRemaining = numberOfMonthsRemaining;  
}
```

```
public CreateCharts() {  
  
}
```

```
//ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΓΡΑΦΗΜΑΤΟΣ Fatality Pie ΑΠΟ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ  
displayFatalityChart
```

```

public void displayFatalityChart() {

    DefaultPieDataset result = new DefaultPieDataset();

    result.setValue("Fatality " + probabilityOfDeath + " %", probabilityOfDeath);

    //ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑΣ ΕΠΙΒΙΩΣΗΣ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΗΝ
    ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΘΑΝΑΤΟΥ

    result.setValue("Survival " + (100.0 - probabilityOfDeath) + " %", (100.0 -
probabilityOfDeath));

    JFreeChart chart = ChartFactory.createPieChart3D(

        "Fatality Pie ",

        result,

        true, // legend?

        false, // tooltips?

        false // URLs?

    );

    // create and display a frame...

    ChartFrame frame = new ChartFrame("First", chart);

    frame.pack();

    frame.setVisible(true);//

}

//Remaining time ΓΡΑΦΗΜΑ ΠΟΥ ΔΕΙΧΝΕΙ ΤΟΥ ΕΝΑΠΟΜΕΙΝΑΝΤΕΣ
ΜΗΝΕΣ

public void displayAvailableTimeChart() {

    DefaultCategoryDataset objDataset = new DefaultCategoryDataset();

```

```
objDataset.setValue(numberOfMonthsRemaining, "Average available time in  
months: " + numberOfMonthsRemaining, "");
```

```
JFreeChart chart = ChartFactory.createBarChart(  
  
    "Remaining time", //Chart title  
  
    "", //Domain axis label  
  
    "Months", //Range axis label  
  
    objDataset, //Chart Data  
  
    PlotOrientation.HORIZONTAL, // orientation  
  
    true, // include legend?  
  
    false, // include tooltips?  
  
    false // include URLs?
```

```
);
```

```
// create and display a frame...
```

```
ChartFrame frame = new ChartFrame("Second", chart);
```

```
frame.setSize(700, 150);//ΜΕΓΕΘΟΣ FRAME
```

```
frame.setVisible(true);
```

```
}
```

```
//Contribution of each category to the similarity matching ΓΡΑΦΗΜΑ
```

```
public void displaySimilarityContributionChart() {
```

```
    DefaultPieDataset result = new DefaultPieDataset();
```

```
    //ΓΙΑ ΚΑΘΕ Entry ΥΠΟΛΟΓΙΣΕ ΤΙΣ ΟΜΟΙΟΤΗΤΕΣ ΤΩΝ ΠΕΔΙΩΝ ΤΩΝ  
Patient
```

```
    for (Entry<String, Integer> entry : barChartSimilaritiesValues.entrySet()) {
```

```

        result.setValue(entry.getKey() + " " + entry.getValue(), entry.getValue());
    }

    System.err.println(barChartSimilaritiesValues.size());

    JFreeChart chart = ChartFactory.createPieChart3D(
        "Contribution of each category to the similarity matching",
        result,
        true, // legend?
        false, // tooltips?
        false // URLs?
    );

    // create and display a frame...

    ChartFrame frame = new ChartFrame("Third", chart);

    frame.pack();

    frame.setVisible(true);
}

private HashMap<Integer, Integer> splitIntoIntervals() {

    HashMap<Integer, Integer> monthsToFrequencies = new HashMap<Integer,
Integer>();

    int intervals = 8;

    int margin = 3;

```

```

for (int count = 1; (count * margin) <= (intervals * margin); count++) {

    monthsToFrequencies.put(count * margin, 0);

}

monthsToFrequencies = sortByComparator(monthsToFrequencies, true);//asc

for      (Entry<Integer,      Integer>      entry      :
survivalProbabilityPerMonthsInterval.entrySet()) {

    int months = entry.getKey();

    int numberOfPeople = entry.getValue();

    totalNumberOfPeople += numberOfPeople;

    for (Entry<Integer, Integer> mtf : monthsToFrequencies.entrySet()) {

        int interval = mtf.getKey();

        if (months < interval) {

            monthsToFrequencies.put(interval, monthsToFrequencies.get(interval) +
numberOfPeople);

            countedPeople += numberOfPeople;

            break;

        }

    }

}

}

return monthsToFrequencies;

}

```

//ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΕΠΙΒΙΩΣΗΣ ΣΕ ΜΗΝΕΣ ΚΑΙ Available time in months
until death diagram

```

public void displaySurvivalTimeInMonthsIntervalsChart() {

    HashMap<Integer, Integer> intervals = splitIntoIntervals();

    DefaultPieDataset result = new DefaultPieDataset();

    for (Entry<Integer, Integer> entry : intervals.entrySet()) {

        double probability = (double) (entry.getValue() / (double)
totalNumberOfPeople);

        probability = probability * 100;

        probability = Math.round(probability);

        if (probability == 0) {

            continue;

        }

        result.setValue(probability + "% to live less than " + entry.getKey() + "
months ", probability);

    }

    double probability = Math.round(100. * ((totalNumberOfPeople-countedPeople)
/ (double) totalNumberOfPeople));

    result.setValue(probability + "% to live more than " + 24 + " months ",
probability);

    //ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΓΡΑΦΗΜΑΤΟΣ

    JFreeChart chart = ChartFactory.createPieChart3D(

        "Available time in months until death",

        result,

        true, // legend?

        false, // tooltips?

```

```

        false // URLs?

    );

    ChartFrame frame = new ChartFrame("Available time until death", chart);

    frame.pack();

    frame.setVisible(true);

}


//SORT

private static HashMap<Integer, Integer> sortByComparator(HashMap<Integer,
Integer> unsortMap, final boolean order) {

    List<Entry<Integer, Integer>> list = new LinkedList<Entry<Integer,
Integer>>(unsortMap.entrySet());

    Collections.sort(list, new Comparator<Entry<Integer, Integer>>() {

        public int compare(Entry<Integer, Integer> o1,

            Entry<Integer, Integer> o2) {

            if (order) { //ASC

                return o1.getKey().compareTo(o2.getKey());

            } else { //DESC

                return o2.getKey().compareTo(o1.getKey());

            }

        }

    });

```

```

        HashMap<Integer, Integer> sortedMap = new LinkedHashMap<Integer,
Integer>();

        for (Entry<Integer, Integer> entry : list) {

            sortedMap.put(entry.getKey(), entry.getValue());

        }

        return sortedMap;

    }

}

```

APXEIO Statistics.java

```
package ptixiaki;
```

```
//ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΠΑΚΕΤΩΝ
```

```
import java.util.ArrayList;
```

```
import java.util.HashMap;
```

```
public class Statistics {
```

```
    private ArrayList<Patient> alreadyStoredPatientList, newPatientList;
```

```
    private static final int NUMBER_OF_SIMILARITIES = 13; //similar number of
elements between patients
```

```
    private static final double PERCENT_OF_SIMILARITY = 0.5;
```



```
private static final double THRESHOLD = NUMBER_OF_SIMILARITIES *  
PERCENT_OF_SIMILARITY; //necessary threshold to show similar cases
```

```
private String globalText = "";
```

```
private final String line = System.lineSeparator();
```

```
private HashMap<String, Integer> barChartSimilaritiesValues;
```

```
//comparison between new patients and already stored patients
```

```
public Statistics(ArrayList<Patient> alreadyStoredPatientList, ArrayList<Patient>  
newPatientList, CentralPane panel) {
```

```
    this.alreadyStoredPatientList = alreadyStoredPatientList;
```

```
    this.newPatientList = newPatientList;
```

```
    barChartSimilaritiesValues = new HashMap<String, Integer>();
```

```
    processComparison();
```

```
    panel.clearEntries();
```

```
}
```

```
//find similar cases according to threshold
```

```
private void processComparison() {
```

```
    for (int index = 0; index < newPatientList.size(); index++) {
```

```
        Patient patient = newPatientList.get(index);
```

```
        ArrayList<Patient> similarPatientList = findSimilarPatients(patient);
```

```
        printSimilarPatients(similarPatientList, patient);
```

```
        new Predictions(patient, similarPatientList, barChartSimilaritiesValues, globalText);
```

```
    }
```

```
}
```

```
//return similar patient case to screen
```

```
private ArrayList<Patient> findSimilarPatients(Patient patientForComparison) {
```

```
    ArrayList<Patient> similarPatientList = new ArrayList<Patient>();
```

```
    for (int index = 0; index < alreadyStoredPatientList.size(); index++) {
```

```
        Patient storedPatient = alreadyStoredPatientList.get(index);
```

```
        if (isSimilar(storedPatient, patientForComparison)) {
```

```
            similarPatientList.add(storedPatient);
```

```
        }
```

```
    }
```

```
    return similarPatientList;
```

```
}
```

```
//ΕΚΤΥΠΩΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ
```

```
private void printSimilarPatients(ArrayList<Patient> similarPatientList, Patient newPatient) {
```

```
    globalText += "The threshold is: " + ((int) (THRESHOLD + 0.5d)) + line;
```

```
    globalText += line + "-----" + line;
```

```
    globalText += "New Patient's information: " + line + line + newPatient.outputInformations() + line;
```

```
    if (similarPatientList.isEmpty()) {
```

```
        globalText += line + "Searched among " + alreadyStoredPatientList.size() + "
number of patients but, " + "there isn't a similar case in database!!" + line;
```

```
        return;
```

```
    }
```

```
        globalText += line + "Searched among " + alreadyStoredPatientList.size() + "
number of patients and found " + similarPatientList.size() + " similar patient cases.";
```

```
        globalText += line + "The first 200 are:" + line;
```

```
        for (int index = 0; index < similarPatientList.size(); index++) {
```

```
            if (index >= 200) {
```

```
                return;
```

```
            }
```

```
            Patient patient = similarPatientList.get(index);
```

```
            globalText += line + "#####" + line;
```

```
            globalText += "similar case number: " + index + line +
patient.outputInformations() + line;
```

```
            globalText += line + "#####" + line;
```

```
            globalText += line + line + line;
```

```
        }
```

```
    }
```

```
//ΤΡΟΠΟΣ ΜΕ ΤΟΝ ΟΠΟΙΟ ΚΑΤΑΛΑΒΑΙΝΟΥΜΕ ΑΝ Ο ΝΕΟΣ ΜΕ ΤΟΝ
ΠΑΛΙΟ ΑΣΘΕΝΗ ΕΙΝΑΙ ΟΜΟΙΟΙ
```

```
private boolean isSimilar(Patient storedPatient, Patient patientForComparison) {
```

```
    int score = 0;
```

```
    if (storedPatient.getSex().equals(patientForComparison.getSex())) {
```

```
        score++;

    }

    if
(storedPatient.getYearOfBirth().equals(patientForComparison.getYearOfBirth())) {

        score++;

    }

    if (storedPatient.getTumors().equals(patientForComparison.getTumors())) {

        score++;

    }

    if (storedPatient.getDisease().equals(patientForComparison.getDisease())) {

        score++;

    }

    if (storedPatient.getSurgery().equals(patientForComparison.getSurgery())) {

        score++;

    }

    if
(storedPatient.getTumor_size().equals(patientForComparison.getTumor_size())) {

        score++;

    }

    if
(storedPatient.getLymph_nodes().equals(patientForComparison.getLymph_nodes()))
{

        score++;

    }
```

```
    if (storedPatient.getRadiation().equals(patientForComparison.getRadiation())) {  
        score++;  
    }  
  
    if  
(storedPatient.getRadandsurg().equals(patientForComparison.getRadandsurg())) {  
        score++;  
    }  
  
    if (storedPatient.getLaterality().equals(patientForComparison.getLaterality())) {  
        score++;  
    }  
  
    if  
(storedPatient.getCause_of_death().equals(patientForComparison.getCause_of_death(  
))) {  
        score++;  
    }  
  
    if (storedPatient.getBrain().equals(patientForComparison.getBrain())) {  
        score++;  
    }  
  
    if (storedPatient.getExtension().equals(patientForComparison.getExtension())) {  
        score++;  
    }  
  
    //check necessary elements  of each patient and return score  
  
    if (score >= THRESHOLD) {
```

```
        fillBarChartSimilaritiesValuesHashMap(storedPatient,
patientForComparison);
```

```
        return true;
```

```
    } else {
```

```
        return false;
```

```
    }
```

```
}
```

//ΜΕΘΟΔΟΣ ΓΙΑ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΝΕΟΥ ΚΑΙ ΠΑΛΙΟΥ ΑΣΘΕΝΗ ΑΝΑΛΟΓΑ
ΜΕ ΤΑ ΠΕΔΙΑ ΤΟΥΣ

```
private void fillBarChartSimilaritiesValuesHashMap(Patient storedPatient, Patient
patientForComparison) {
```

```
    if (storedPatient.getSex().equals(patientForComparison.getSex())) {
```

```
        fillHashMap("Sex");
```

```
    }
```

```
    if
```

```
(storedPatient.getYearOfBirth().equals(patientForComparison.getYearOfBirth())) {
```

```
        fillHashMap("Year Of Birth");
```

```
    }
```

```
    if (storedPatient.getTumors().equals(patientForComparison.getTumors())) {
```

```
        fillHashMap("Tumors");
```

```
    }
```

```
    if (storedPatient.getDisease().equals(patientForComparison.getDisease())) {
```

```
        fillHashMap("Disease");
```

```
    }
```

```
    if (storedPatient.getSurgery().equals(patientForComparison.getSurgery())) {  
        fillHashMap("Surgery");  
    }  
  
    if  
(storedPatient.getTumor_size().equals(patientForComparison.getTumor_size())) {  
        fillHashMap("Tumor Size");  
    }  
  
    if  
(storedPatient.getLymph_nodes().equals(patientForComparison.getLymph_nodes()))  
{  
        fillHashMap("Lymph nodes");  
    }  
  
    if (storedPatient.getRadiation().equals(patientForComparison.getRadiation())) {  
        fillHashMap("Radiation");  
    }  
  
    if  
(storedPatient.getRadandsurg().equals(patientForComparison.getRadandsurg())) {  
        fillHashMap("getRadandsurg");  
    }  
  
    if (storedPatient.getLaterality().equals(patientForComparison.getLaterality())) {  
        fillHashMap("Laterality");  
    }  
  
    if  
(storedPatient.getCause_of_death().equals(patientForComparison.getCause_of_death(  
))) {
```

```

        fillHashMap("Cause of death");

    }

    if (storedPatient.getBrain().equals(patientForComparison.getBrain())) {

        fillHashMap("Brain");

    }

    if (storedPatient.getExtension().equals(patientForComparison.getExtension())) {

        fillHashMap("Extension");

    }

}

```

```

private void fillHashMap(String keyValue) {

    if (barChartSimilaritiesValues.containsKey(keyValue)) {

        barChartSimilaritiesValues.put(keyValue,
barChartSimilaritiesValues.get(keyValue) + 1);

    } else {

        barChartSimilaritiesValues.put(keyValue, 1);

    }

}

}

```

APXEIO Predictions

```

package ptixiaki;

```



```
//ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΠΑΚΕΤΩΝ
```

```
import java.util.ArrayList;
```

```
import java.util.HashMap;
```

```
//ΚΛΑΣΗ Predictions
```

```
public class Predictions {
```

```
    //ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ ΚΑΙ ΑΡΧΙΚΟΠΟΙΗΣΗ
```

```
    private Patient patient;
```

```
    private ArrayList<Patient> similarPatientList;
```

```
    private double fatality;
```

```
    double numberOfMonths = 0;
```

```
    int numberOfYears = 0;
```

```
    private String globalText;
```

```
    private HashMap<String, Integer> barChartSimilaritiesValues;
```

```
    private HashMap<Integer, Integer> survivalProbabilityPerMonthsInterval;
```

```
//ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΣ
```

```
    public Predictions(Patient patient, ArrayList<Patient> similarPatientList,  
        HashMap<String, Integer> barChartSimilaritiesValues, String globalText) {
```

```
        this.patient = patient;
```

```
        this.similarPatientList = similarPatientList;
```

```
        this.globalText = globalText;
```

```
this.barChartSimilaritiesValues = barChartSimilaritiesValues;

survivalProbabilityPerMonthsInterval = new HashMap<Integer, Integer>();

startPredictions();

}
```

```
//ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΝ Η similarPatientList ΕΙΝΑΙ ΚΕΝΗ
```

```
private void startPredictions() {

    if (similarPatientList.isEmpty()) {

        new OutputFrame(this.globalText);

        return;

    }

    predictFatality();

    predictTimeAlive();

    printPredictions();

    new OutputFrame(this.globalText);

}
```

```
//predict fatality rate of patient statistically from old cases of patients
```

```
private void predictFatality() {

    int numberOfDeaths = 0;

    for (int index = 0; index < similarPatientList.size(); index++) {

        Patient similarPatient = similarPatientList.get(index);

        if ((similarPatient.getCause() != 0)) {
```

```

        numberOfDeaths++;

    }

}

    fatality    =    ((double)    ((double)    numberOfDeaths    /    (double)
similarPatientList.size()));

    fatality *= 100;

}

```

//predict time of life left for patient according to last cases statistically

```

private void predictTimeAlive() {

    for (int index = 0; index < similarPatientList.size(); index++) {

        Patient similarPatient = similarPatientList.get(index);

        sumTimeAlive(similarPatient);

    }

    numberOfMonths = numberOfMonths + 12 * numberOfYears;

    numberOfMonths = numberOfMonths / (double) similarPatientList.size();

}

```

//check time alive according to months

```

private void sumTimeAlive(Patient patient) {

    int survivalTime = patient.getSurvival();

    String sTime = survivalTime + "";

    if (sTime.length() == 4) {

```

```

        numberOfYears += Integer.parseInt((sTime.charAt(0) + sTime.charAt(1)) +
""");

        numberOfMonths += Integer.parseInt((sTime.charAt(2) + sTime.charAt(3)) +
""");

    } else if (sTime.length() == 3) {

        numberOfYears += Integer.parseInt((sTime.charAt(0)) + "");

        numberOfMonths += Integer.parseInt((sTime.charAt(1) + sTime.charAt(2)) +
""");

    } else if (sTime.length() == 2) {

        numberOfMonths += Integer.parseInt((sTime.charAt(0) + sTime.charAt(1)) +
""");

    } else {

        numberOfMonths += Integer.parseInt((sTime.charAt(0)) + "");

    }

    categorizeSurvivalIntoMonthsIntervals(patient);

}

```

//ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΗΝΩΝ ΜΕΧΡΙ ΘΑΝΑΤΟ ΚΑΙ ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ ΕΤΩΝ ΣΕ ΜΗΝΕΣ

```

private void categorizeSurvivalIntoMonthsIntervals(Patient patient) {

    int monthsUntilDeath = 0;

    int yearsUntilDeath = 0;

    int samleSize = survivalProbabilityPerMonthsInterval.size() + 1;

    int survivalTime = patient.getSurvival();

```

```

String sTime = survivalTime + "";

if (sTime.length() == 4) {

    yearsUntilDeath = Integer.parseInt((sTime.charAt(0) + sTime.charAt(1)) +
    "");

    monthsUntilDeath = Integer.parseInt((sTime.charAt(2) + sTime.charAt(3)) +
    "");

    monthsUntilDeath += (yearsUntilDeath * 12);

} else if (sTime.length() == 3) {

    yearsUntilDeath = Integer.parseInt((sTime.charAt(0)) + "");

    monthsUntilDeath = Integer.parseInt((sTime.charAt(1) + sTime.charAt(2)) +
    "");

    monthsUntilDeath += (yearsUntilDeath * 12);

} else if (sTime.length() == 2) {

    monthsUntilDeath = Integer.parseInt((sTime.charAt(0) + sTime.charAt(1)) +
    "");

} else {

    monthsUntilDeath = Integer.parseInt((sTime.charAt(0)) + "");

}

if (survivalProbabilityPerMonthsInterval.get(monthsUntilDeath) == null) {

    survivalProbabilityPerMonthsInterval.put(monthsUntilDeath, 1);

} else {

    survivalProbabilityPerMonthsInterval.put(monthsUntilDeath,
survivalProbabilityPerMonthsInterval.get(monthsUntilDeath) + 1);

}

```

```
}
```

```
//ΕΚΤΥΠΩΣΗ ΠΡΟΒΛΕΨΕΩΝ
```

```
private void printPredictions() {
```

```
    System.out.println("***** Predictions for patient: " +  
patient.getIdNumber() + " *****");
```

```
    System.out.println("Probability of death: " + ((int) (fatality + 0.5d)) + " %");
```

```
    System.out.println("Average available time: " + ((int) (numberOfMonths +  
0.5d)) + " months");
```

```
    System.out.println("***** Predictions  
*****");
```

```
    String line = System.lineSeparator();
```

```
    globalText += line + "***** Predictions for patient: " +  
patient.getIdNumber() + " *****";
```

```
    globalText += line + "Probability of death: " + ((int) (fatality + 0.5d)) + " %";
```

```
    globalText += line + "Average available time: " + ((int) (numberOfMonths +  
0.5d)) + " months";
```

```
    globalText += line + "***** Predictions  
*****";
```

```
    CreateCharts fatalityChart = new CreateCharts();
```

```
    fatalityChart.setProbabilityOfDeath(((int) (fatality + 0.5d)));
```

```
    fatalityChart.setNumberOfMonthsRemaining(((int) (numberOfMonths + 0.5d)));
```

```
    fatalityChart.displayFatalityChart();
```

```
    fatalityChart.displayAvailableTimeChart();
```

```
    fatalityChart.setBarChartSimilaritiesValues(barChartSimilaritiesValues);
```

```
fatalityChart.displaySimilarityContributionChart();
```

```
fatalityChart.setSurvivalProbabilityPerMonthsInterval(survivalProbabilityPerMonthsInterval);
```

```
fatalityChart.displaySurvivalTimeInMonthsIntervalsChart();
```

```
}
```

```
}
```

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Keen, P. G. W. (1978). *Decision support systems: an organizational perspective*. Reading, Mass., Addison-Wesley Pub. Co. ISBN 0-201-03667-3
2. Henk G. Sol et al. (1987). *Expert systems and artificial intelligence in decision support systems: proceedings of the Second Mini Euroconference, Lunteren, The Netherlands, 17-20 November, 1985*. Springer, 1987. ISBN 90-277-2437-7. p.1-2.
3. Efraim Turban, Jay E. Aronson, Ting-Peng Liang (2008). *Decision Support Systems and Intelligent Systems*. σελ. 574.
4. «Gate Delays at Airports Are Minimised for United by Texas Instruments' Explorer». *Computer Business Review*. 1987-11-26.
5. Haettenschwiler, P. (1999). Neues anwenderfreundliches Konzept der Entscheidungsunterstützung. Gutes Entscheiden in Wirtschaft, Politik und Gesellschaft. Zurich, vdf Hochschulverlag AG: 189-208.
6. Power, D. J. (2002). *Decision support systems: concepts and resources for managers*. Westport, Conn., Quorum Books.
7. Stanhope, P. (2002). *Get in the Groove: building tools and peer-to-peer solutions with the Groove platform*. New York, Hungry Minds
8. Gachet, A. (2004). *Building Model-Driven Decision Support Systems with Dicodess*. Zurich, VDF.
9. Power, D. J. (1997). What is a DSS? *The On-Line Executive Journal for Data-Intensive Decision Support* 1(3).
10. Sprague, R. H. and E. D. Carlson (1982). *Building effective decision support systems*. Englewood Cliffs, N.J., Prentice-Hall. ISBN 0-13-086215-0
11. Haag, Cummings, McCubbrey, Pinsonneault, Donovan (2000). *Management Information Systems: For The Information Age*. McGraw-Hill Ryerson Limited: 136-140. ISBN 0-07-281947-2

12. Marakas, G. M. (1999). Decision support systems in the twenty-first century. Upper Saddle River, N.J., Prentice Hall.
13. Holsapple, C.W., and A. B. Whinston. (1996). Decision Support Systems: A Knowledge-Based Approach. St. Paul: West Publishing. [ISBN 0-324-03578-0](#)
14. Hackathorn, R. D., and P. G. W. Keen. (1981, September). "Organizational Strategies for Personal Computing in Decision Support Systems." MIS Quarterly, Vol. 5, No. 3.
15. Gadomski A.M. et al. (1998). Integrated Parallel Bottom-up and Top-down Approach to the Development of Agent-based Intelligent DSSs for Emergency Management, TIEMS98, Washington, [CiteSeerx - alfa](#):
16. [DSSAT4 \(pdf\)](#)
17. [The Decision Support System for Agrotechnology Transfer](#)
18. Stephens, W. and Middleton, T. (2002). Why has the uptake of Decision Support Systems been so poor? In: Crop-soil simulation models in developing countries. 129-148 (Eds R.B. Matthews and William Stephens). Wallingford: CABI.
19. Andre W. Kushniruk, M.Sc. , Vimla L. Patel, Ph.D. , and James J. Cimino, M.D. Cognitive Studies in Medicine: Centre for Medical Education, McGill University, Montreal, Quebec, Canada Department of Medical Informatics, Columbia University, New York, NY
20. Usability Testing in Medical Informatics: Cognitive Approaches to Evaluation of Information Systems and User Interfaces
21. Kensaku Kawamoto, Caitlin A Houlihan, E Andrew Balas and David F Lobach, Improving clinical practice using clinical decision support systems: A systematic review of trials to identify features critical to success, British Medical Journal , 2005, 330:765-768
22. . Wright A, Sitting DF, Ash JS, Sharma S, Pang JE, Middleton B, Clinical decision support capabilities of commercially-available clinical information systems , JAM Med Inform Assoc. , 2009, vol 16, n:5
23. Βαγγελάτος, Α., και Σαριβουγιούκας, Ι, Παράγοντες επιτυχίας για την εισαγωγή πληροφοριακών συστημάτων στα νοσοκομεία, Επιθεώρηση της Υγείας , 2005, 24-29

24. Αποστολάκης, Ι., Σωτήρχου Α., Τσακλακίδου Δ., Τσικρικάς Σ., και Κυριόπουλος Γ., Η ενσωμάτωση των τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών στα δημόσια νοσοκομεία του λεκανοπεδίου Αττικής, Ιατρική, 2007, 3:235 – 242
25. Reason J., Human error: models and management , British Medical Journal, 2000, 320:768-770
26. Γείτονα Μ., Οικονομική Αξιολόγηση της Τεχνολογίας Υγείας – φάρμακο-οικονομία στη λήψη αποφάσεων, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Θεσσαλίας, 2004
27. Αθηνά Α. Λαζακίδου. Πληροφοριακά Συστήματα Νοσοκομείων & Ηλεκτρονικές Υπηρεσίες Υγείας , Αθήνα, 2005
28. Κολοστούμπης Γεώργιος, Μακρυγιαννάκη Κλεάνθη, Ακρίβος Χριστόδουλος, “ Πληροφοριακά Συστήματα Υγείας: Κριτήρια Αξιολόγησης της Υπάρχουσας & Μελλοντικής κατάστασης”, 8ο Πανελλήνιο Συνέδριο Δημόσιας Υγείας & Υπηρεσιών Υγείας, Μάρτιος 2010, σελ. 182
29. Mettler T, Raptis DA (2012). "What constitutes the field of health information systems? Fostering a systematic framework and research agenda". *Health Informatics Journal* **18** (2): 147–56.[doi:10.1177/1460458212452496](https://doi.org/10.1177/1460458212452496).
30. Popularity of usage of software in [homeopathy](#) is shown in example video of homeopathic repertorisation: Shilpa Bhouraskar, [Working quick acute cases on Homeopathic Software \(YouTube\)](#)
31. ["35.240.80: IT applications in health care technology".ISO](#). Retrieved 2008-06-15.
32. Fraser, Ross. ["ISO 27799: Security management in health using ISO/IEC 17799"](#). Retrieved 2008-06-15.
33. American Society of Health-System Pharmacists. (2007). ASHP statement on the pharmacist's role in informatics. American Journal of Health-System Pharmacy, 64, 200–203.
34. American Society of Health-System Pharmacists. (2014). ASHP statement on the pharmacy technician's role in pharmacy informatics. American Journal of Health-System Pharmacy, 71(3), 247–50.

35. Troiano, D. (1999). A Primer on Pharmacy Information Systems. *Journal of Healthcare Information Management*, 13(3), 41–52.
36. Bates, D. W. (2000). Using information technology to reduce rates of medication errors in hospitals. *British Medical Journal*, 320(7237), 788–791.[doi:10.1136/bmj.320.7237.788](https://doi.org/10.1136/bmj.320.7237.788)
37. Management Sciences for Health. (2012). Computers in pharmaceutical management. In M. Ryan, M. Embrey, E. Jamandre, & L. Glassman (Eds.), *MDS - 3: Managing Access to Medicines and Health Technologies* (3rd ed., pp. 973–996). Arlington, VA: Management Sciences for Health.
38. Holler, J. (2013, January). The Role of Information Technology in Advancing Pharmacy Practice Models to Improve Patient Safety. *Pharmacy Times*, January 14, 1–6.
39. Gardner RM, Overhage JM, Steen EB, et al. (2009).["Core content for the subspecialty of clinical informatics"](#). *Journal of the American Medical Informatics Association* **16** (2): 153–157.[doi:10.1197/jamia.M3045](https://doi.org/10.1197/jamia.M3045).[PMC 2649328.PMID 19074296](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19074296/).
40. Safran C, Shabot MM, Munger BS, et al. (2009).["Program requirements for fellowship education in the subspecialty of clinical informatics"](#). *Journal of the American Medical Informatics Association* **16** (2): 158–166.[doi:10.1197/jamia.M3046](https://doi.org/10.1197/jamia.M3046).[PMC 2649323.PMID 19074295](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19074295/).
41. ["Clinical Informatics 2014 Diplomates"](#). American Board of Preventive Medicine. December 2013. Retrieved 7 January 2014.
42. ["Clinical Informatics Board Certification"](#). American Board of Preventive Medicine. 1 January 2013. Retrieved 7 January 2014.
43. Huser, V.; Cimino, J. J. (2013). ["Don't take your EHR to heaven, donate it to science: Legal and research policies for EHR post mortem"](#). *Journal of the American Medical Informatics Association* **21** (1): 8–12.[doi:10.1136/amiajnl-2013-002061](https://doi.org/10.1136/amiajnl-2013-002061). [PMC 3912713.PMID 23966483](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23966483/). edit
44. Huser, Vojtech; Cimino, James J. (2013). ["Don't take your EHR to heaven, donate it to science: legal and research. policies for EHR post mortem"](#) (PDF). *Proc AMIA CRI Summit*. Retrieved July 3, 2013.

45. Butte, AJ (2009). "[Translational bioinformatics applications in genome medicine.](#)" *Genome medicine* **1** (6): 64. [doi:10.1186/gm64.PMC 2703873.PMID 19566916.](#)
46. Kann, M. G. (2009). "[Advances in translational bioinformatics: computational approaches for the hunting of disease genes.](#)" *Briefings in Bioinformatics* **11** (1): 96–110. [doi:10.1093/bib/bbp048.PMC 2810112.PMID 20007728.](#)
47. Lussier, YA; Butte, AJ; Hunter, L (2010). "[Current methodologies for translational bioinformatics.](#)" *Journal of biomedical informatics* **43** (3): 355–7. [doi:10.1016/j.jbi.2010.05.002. PMC 2894568.PMID 20470899.](#)
48. Sarkar, IN. "Biomedical informatics and translational medicine". *J Transl Med* **2010** **8**: 22. [doi:10.1186/1479-5876-8-22.](#)
49. Embi, PJ; Payne PR. "Clinical research informatics: challenges, opportunities and definition for an emerging domain". *J Am Med Inform Assoc* **2009** **16**: 316–27. [doi:10.1197/jamia.m3005.](#)
50. Mettler T, Raptis DA (2012). "What constitutes the field of health information systems? Fostering a systematic framework and research agenda". *Health Informatics Journal* **18** (2): 147–56. [doi:10.1177/1460458212452496.](#)
51. Popularity of usage of software in [homeopathy](#) is shown in example video of homeopathic repertorisation: Shilpa Bhouraskar, [Working quick acute cases on Homeopathic Software \(YouTube\)](#)
52. "[35.240.80: IT applications in health care technology](#)". [ISO](#). Retrieved 2008-06-15.
53. Fraser, Ross. "[ISO 27799: Security management in health using ISO/IEC 17799](#)". Retrieved 2008-06-15.
54. American Society of Health-System Pharmacists. (2007). ASHP statement on the pharmacist's role in informatics. *American Journal of Health-System Pharmacy*, **64**, 200–203.
55. American Society of Health-System Pharmacists. (2014). ASHP statement on the pharmacy technician's role in pharmacy informatics. *American Journal of Health-System Pharmacy*, **71**(3), 247–50.

56. Troiano, D. (1999). A Primer on Pharmacy Information Systems. *Journal of Healthcare Information Management*, 13(3), 41–52.
57. Bates, D. W. (2000). Using information technology to reduce rates of medication errors in hospitals. *British Medical Journal*, 320(7237), 788–791.[doi:10.1136/bmj.320.7237.788](https://doi.org/10.1136/bmj.320.7237.788)
58. Management Sciences for Health. (2012). Computers in pharmaceutical management. In M. Ryan, M. Embrey, E. Jamandre, & L. Glassman (Eds.), *MDS - 3: Managing Access to Medicines and Health Technologies* (3rd ed., pp. 973–996). Arlington, VA: Management Sciences for Health.
59. Holler, J. (2013, January). The Role of Information Technology in Advancing Pharmacy Practice Models to Improve Patient Safety. *Pharmacy Times*, January 14, 1–6.
60. Gardner RM, Overhage JM, Steen EB, et al. (2009). "[Core content for the subspecialty of clinical informatics](#)". *Journal of the American Medical Informatics Association* **16** (2): 153–157.[doi:10.1197/jamia.M3045](https://doi.org/10.1197/jamia.M3045).[PMC 2649328](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2649328/).[PMID 19074296](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19074296/).
61. Safran C, Shabot MM, Munger BS, et al. (2009). "[Program requirements for fellowship education in the subspecialty of clinical informatics](#)". *Journal of the American Medical Informatics Association* **16** (2): 158–166.[doi:10.1197/jamia.M3046](https://doi.org/10.1197/jamia.M3046).[PMC 2649323](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2649323/).[PMID 19074295](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19074295/).
62. "[Clinical Informatics 2014 Diplomates](#)". *American Board of Preventive Medicine*. December 2013. Retrieved 7 January 2014.
63. "[Clinical Informatics Board Certification](#)". *American Board of Preventive Medicine*. 1 January 2013. Retrieved 7 January 2014.
64. Huser, V.; Cimino, J. J. (2013). "[Don't take your EHR to heaven, donate it to science: Legal and research policies for EHR post mortem](#)". *Journal of the American Medical Informatics Association* **21** (1): 8–12.[doi:10.1136/amiajnl-2013-002061](https://doi.org/10.1136/amiajnl-2013-002061). [PMC 3912713](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3912713/).[PMID 23966483](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23966483/). [edit](#)
65. Huser, Vojtech; Cimino, James J. (2013). "[Don't take your EHR to heaven, donate it to science: legal and research. policies for EHR post mortem](#)" (PDF). *Proc AMIA CRI Summit*. Retrieved July 3, 2013.

66. Butte, AJ (2009). "[Translational bioinformatics applications in genome medicine.](#)" *Genome medicine* **1** (6): 64. doi:10.1186/gm64. PMC 2703873. PMID 19566916.
67. Kann, M. G. (2009). "[Advances in translational bioinformatics: computational approaches for the hunting of disease genes.](#)" *Briefings in Bioinformatics* **11** (1): 96–110. doi:10.1093/bib/bbp048. PMC 2810112. PMID 20007728.
68. Lussier, YA; Butte, AJ; Hunter, L (2010). "[Current methodologies for translational bioinformatics.](#)" *Journal of biomedical informatics* **43** (3): 355–7. doi:10.1016/j.jbi.2010.05.002. PMC 2894568. PMID 20470899.
69. Sarkar, IN. "Biomedical informatics and translational medicine". *J Transl Med* 2010 **8**: 22. doi:10.1186/1479-5876-8-22.
70. Embi, PJ; Payne PR. "Clinical research informatics: challenges, opportunities and definition for an emerging domain". *J Am Med Inform Assoc* 2009 **16**: 316–27. doi:10.1197/jamia.m3005.
71. Greengard, Samuel (1 February 2013). "[A New Model for Healthcare.](#)" *Communications of the ACM* **56** (2): 1719. doi:10.1145/2408776.2408783. Retrieved 12 February 2013.
72. Jesse Hoey, Pascal Poupart, Axel von Bertoldi, Tammy Craig, Craig Boutilier and Alex Mihailidis (2010). "Automated Handwashing Assistance For Persons With Dementia Using Video and a Partially Observable Markov Decision Process". *Computer Vision and Image Understanding (CVIU)* **114**(5). doi:10.1016/j.cviu.2009.06.008.
73. Alex Mihailidis, Jennifer N. Boger, Marcelle Candido and Jesse Hoey (2008). "[The COACH prompting system to assist older adults with dementia through handwashing: An efficacy study.](#)" *BMC Geriatrics* **8**(28).
74. Peter J. Embi., and Philip R. O. Payne. 2009. *Clinical research informatics: challenges, opportunities and definition for an emerging domain*. Journal of the American Medical Informatics Association (JAMIA). 2009 May-Jun;16(3):316-27. doi: 10.1197.
75. Richesson, Rachel L., and James E. Andrews. 2012. *Clinical research informatics*. London: Springer.

76. Youguo Pi, Wenzhi Liao, Mingyou Liu and Jianping Lu (2008). *Theory of Cognitive Pattern Recognition, Pattern Recognition Techniques, Technology and Applications*, Peng-Yeng Yin (Ed.), ISBN: 978-953-7619-24- 4, InTech, Available from:
http://www.intechopen.com/books/pattern_recognition_techniques_technology_and_applications/theory_of_cognitive_pattern_recognition
77. Bechtel, W., 2008. *Mental Mechanisms: Philosophical Perspectives on Cognitive Neurosciences*, New York: Routledge.
78. Bechtel, W., & Graham, G. (eds.), 1998. *A Companion to Cognitive Science*, Malden, MA: Blackwell.
79. Bechtel, W., Mandik, P., Mundale, J., & Stufflebeam, R. S. (eds.), 2001. *Philosophy and the Neurosciences: A Reader*, Malden, MA: Blackwell.
80. Boden, M. A., 2006. *Mind as Machine: A History of Cognitive Science*, Oxford: Clarendon.
81. Chemero, A., 2009, *Radical Embodied Cognitive Science*, Cambridge, MA: MIT Press.
82. Churchland, P. M., 2007. *Neurophilosophy at Work*, Cambridge: Cambridge University Press.
83. Churchland, P. S., 2002. *Brain-wise: Studies in Neurophilosophy*, Cambridge, MA: MIT Press.
84. Clark, A., 2001. *Mindware: An Introduction to the Philosophy of Cognitive science*, New York: Oxford University Press.
85. <http://m.ibm.com/http/www.research.ibm.com/cognitive-computing/neurosynaptic-chips.shtml>
86. http://www.datamed.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=167:2009-06-30-10-07-28&catid=52:articles&Itemid=167
87. **Οι εφαρμογές της Πληροφορικής στην Ιατρική και ειδικότερα στη Νευρολογία**
*KOTSAΒΑΣΙΛΟΓΛΟΥ X., ΜΠΑΛΟΓΙΑΝΝΗΣ Σ.**
 *Α΄ Νευρολογική Κλινική Α.Π.Θ.