



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ
ΙΔΡΥΜΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΟΝΑΔΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
«ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΑΙΧΜΗΣ ΣΤΗΝ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΤΗΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ
ΚΑΙ ΤΗΣ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ»

ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ: ΡΕΥΜΑΤΑΣ ΣΤΑΥΡΟΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ: ΧΡΙΣΤΟΠΟΥΛΟΥ ΣΤΕΛΛΑ

ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2008

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η ανάπτυξη των τεχνολογιών της πληροφορικής και των υπολογιστών, καθώς και των τηλεπικοινωνιακών δικτύων, ιδιαίτερα την τελευταία εικοσαετία έχουν αλλάξει προς το καλύτερο πολλούς τομείς της ζωής μας. Ένας από αυτούς είναι και ο χώρος της υγείας. Σήμερα η χρησιμοποίηση υπολογιστών στον χώρο της υγείας και ιδιαίτερα στα νοσοκομεία έχει εφαρμογή σε πλήθος διαδικασιών.

Σκοπός της εργασίας αυτής που προέρχεται από βιβλιογραφική μελέτη είναι η παρουσίαση και η αξιολόγηση των τεχνολογιών αιχμής που χρησιμοποιούνται στον χώρο της υγείας και κυρίως αυτών που αφορούν τον συνδυασμό των τεχνολογιών της πληροφορικής και των υπολογιστών.

Στην εργασία αυτή παρουσιάζονται τα είδη δικτύων στον χώρο της υγείας, τα κυριότερα είδη πληροφοριακών συστημάτων των νοσοκομείων, η τηλεϊατρική και η χρησιμοποίησή της στην Ελλάδα, ο ηλεκτρονικός ιατρικός φάκελος και οι ηλεκτρονικές κάρτες υγείας, η διαλειτουργικότητα των πληροφοριακών συστημάτων και οι νέες τεχνολογικές τάσεις στα πληροφοριακά συστήματα. Τέλος γίνονται αρκετές αναφορές για την χρησιμοποίηση αυτών των τεχνολογιών στην Ελλάδα.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	i
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....	ii
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ.....	v
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	vi
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ.....	vii
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΔΙΚΤΥΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΔΥΚΤΙΟ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ.....	2
1.1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΔΙΚΤΥΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ.....	2
1.1.2: ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΔΙΚΤΥΩΝ.....	2
1.1.3 ΤΟΠΟΛΟΓΙΕΣ ΔΙΚΤΥΩΝ LAN.....	3
1.2: ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΟΥ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟΥ ΣΤΟΝ ΧΩΡΟ ΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ	4
1.2.1 ΙΑΤΡΙΚΕΣ ΒΑΣΕΙΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.....	5
1.2.2 ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΟΔΙΚΩΝ ΚΑΙ ΒΙΒΛΙΩΝ.....	6
1.2.3 ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΠΥΛΕΣ ΥΓΕΙΑΣ.....	7
1.2.4 Η ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΣΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ.....	7
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ.....	10
2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ.....	10
2.2 ΟΡΙΣΜΟΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ.....	11
2.2.1 ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΩΝ.....	11
2.2.2 ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ.....	16
2.3 ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ	19
2.4 ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΚΤΙΝΟΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΩΝ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΕΩΝ(RIS/PACS).....	21
2.5 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ.....	22

2.6ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ.....	23
---	----

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΤΗΛΕΙΑΤΡΙΚΗ ΚΑΙ ΤΗΛΕΜΑΤΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ

ΥΓΕΙΑΣ.....	25
3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΤΗΛΕΙΑΤΡΙΚΗ.....	25
3.2 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΤΗΣ ΤΗΛΕΙΑΤΡΙΚΗΣ.....	26.
3.3 ΚΥΡΙΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΗΣ ΤΗΛΕΙΑΤΡΙΚΗΣ.....	27
3.4 Η ΤΗΛΕΙΑΤΡΙΚΗ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ.....	27
3.5 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΤΗΛΕΙΑΤΡΙΚΗΣ.....	30

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΙΑΤΡΙΚΟΣ ΦΑΚΕΛΟΣ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΚΑΡΤΕΣ ΥΓΕΙΑΣ.....

31	31
4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΙΑΤΡΙΚΟ ΦΑΚΕΛΟ.....	31
4.1.2 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΙΑΤΡΙΚΟΥ ΦΑΚΕΛΟΥ ΜΕ ΑΠΛΟ ΙΑΤΡΙΚΟ ΦΑΚΕΛΟ.....	32
4.2 ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΚΑΡΤΑ ΥΓΕΙΑΣ.....	34
4.2.1 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΚΑΡΤΩΝ.....	34
4.2.2 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΩΝ ΕΞΥΠΝΩΝ ΚΑΡΤΩΝ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ.....	35

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΠΡΟΤΥΠΑ ΔΙΑΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΙΑΤΡΙΚΕΣ ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΕΙΣ.....

36	36
5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	36
5.1.1 ΠΡΟΤΥΠΟ HL7	36
5.1.2 EDIFACT.....	38
5.1.3 DICOM.....	40
5.2 ΙΑΤΡΙΚΕΣ ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΕΙΣ	41
5.2.1 International Classification of Diseases (ICD 9/10).....	41
5.2.2 International Classification in Primary Care (ICPC-2).....	41
5.2.3 Laboratory Observation Identifier Names and Codes (LOINC).....	41
5.2.4 Systematized Nomenclature of Human & Veterinary Medicine (SNOMED).....	42
5.2.5 Read Clinical Codes ή Read Codes (RCC).....	42
5.2.6 Diagnostic Related Groups (DRG's).....	42

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΝΕΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΤΑΣΕΙΣ ΣΤΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ.....	43
6.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	43
6.2 CLINICAL DECISION SUPPORT SYSTEMS (C.D.S.S).....	43
6.2.1 ΠΕΔΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ C.D.S.S	44
6.2.2 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΩΝ C.D.S.S.....	46
6.2.3 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ C.D.S.S.....	47
6.3 DATA MINING SYSTEMS (DMS).....	48
6.3.1 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ DATA MINING.....	49
6.3.2 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ DATA MINING ΣΤΟΝ ΧΩΡΟ ΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ.....	52
6.4 WORKFLOW MANAGEMENT SYSTEMS.....	53
6.4.1 ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΡΟΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ.....	54
6.4.2 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΩΝ WFMS.....	56
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	58
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	60

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 1.1: Τοπολογία πλέγματος.....	3
Σχήμα 1.2: Τοπολογία δακτυλίου.....	4
Σχήμα 2.1: Φόρμα εισαγωγής νέου ασθενή σε κλινική του Ν.Π.Σ medico//s.....	12
Σχήμα 2.2 Ενδεικτική διάταξη υποσυστημάτων Ο.Π.Σ.Ν.....	16
Σχήμα 2.3: Διαδικασία εξετάσεων σε LIS.....	20
Σχήμα 2.4: Αρχιτεκτονική συστήματος RIS/PACS.....	22
Σχήμα 4.1: Επίπεδα ψηφιοποίησης ιατρικού φακέλου.....	31
Σχήμα 5.1: Μη προτεινόμενη αρχιτεκτονική επικοινωνίας υποσυστημάτων.....	38
Σχήμα 5.2:Επιθυμητή αρχιτεκτονική επικοινωνίας υποσυστημάτων.....	38
Σχήμα 6.1: Στάδια ανάπτυξης συστημάτων data mining σύμφωνα με το μοντέλο CRISP-DM.....	50

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1.1: Δημοφιλέστερες χρήσεις διαδικτύου από τους γενικούς γιατρούς στη Ευρωπαϊκή Ένωση και στην Ελλάδα για το 2001.....	5
Πίνακας 2.1: Είδη πληροφοριακών συστημάτων εγκατεστημένων στα ελληνικά νοσοκομεία.....	17
Πίνακας 3.1: Κύρια ασύρματα τηλεπικοινωνιακά δίκτυα/πρότυπα.....	25
Πίνακας 6.1: Κριτήρια διαχωρισμού C.D.S.S.....	44
Πίνακας 6.2: Παραδείγματα εφαρμογής C.D.S.S.....	47
Πίνακας 6.3: Ενδεικτική ροή εργασιών σε ακτινολογικό τμήμα νοσοκομείου.....	55

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ

ACR: American College of Radiology
ADE: Adverse Drug Event Monitor
ADSL: Asymmetric digital subscriber
C.D.S.S: Clinical Decision Support Systems
CEN: European Committee for Standardization Commerce and Transport
CPR: Computer based patient record
DICOM : Digital Imaging and Communication
DMS: Data mining Systems
DRG's: Diagnostic Related Groups
EDIFACT: Electronic Data Interchange for Administration,
EHR: Electronic Health Record
EMR: Electronic medical record
EPR: Electronic Patient Record
G.P.R.S: General Packet Radio Service
G.S.M: Global Systems for Mobile Communications
H.C.F.A: Health Care Financing Administration
HL7: Health Level 7
ICD: International Classification of Diseases
ICPC: International Classification in Primary Care
ISDN: Integrated Services Digital Network
L.I.S: Laboratory Information System
LAN: Local Area Network
LOINC: Laboratory Observation Identifier Names and Codes
MAN: Metropolitan Area Network
MEDREQ: Medical service request message
MEDRPT: medical service report message
N.A.S.A: National Aeronautics and Space Administration
NEMA: National Electronic Manufacturers Association
OMNI: Organizing Medical Networked Information
P.A.C.S: Picture Archiving and Communications System
R.I.S: Radiology Information System

RCC: Read Clinical Codes
SNOMED: Systematized Nomenclature of Human & Veterinary Medicine
TRIP: Turning Research into Practice
VMR: Virtual medical record
VPR: Virtual patient record
WAN: Wide Area Network
WfMS: Workflow Management Systems
WLAN: Wireless Local Area Network
XML: Extensive Markup Language

Δ.Π.Σ.Ν: Διαχειριστικό Πληροφοριακό Σύστημα Νοσοκομείου
Ε.Ε: Ευρωπαϊκή Ένωση
Ε.Ι.Φ: Εργαστήριο Ιατρικής Φυσικής
Ε.Κ.Α.Β: Εθνικό Κέντρο Άμεσης Βοήθειας
Ε.Σ.Υ: Εθνικό Σύστημα Υγείας
ΕΚΤ: Εθνικό Κέντρο Τεκμηρίωσης
Η.Ι.Φ: Ηλεκτρονικός Ιατρικός Φάκελος
Η.Π.Α: Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής
Ι.Π.Σ.Ν: Ιατρικό Πληροφοριακό Σύστημα Νοσοκομείου
ΙΑΤΡΟΤΕΚ: Κέντρο Ιατρικής Πληροφόρησης Ορολογίας και Τεκμηρίωσης
Κ.Υ: Κέντρο Υγείας
ΚΗΥΚΥ: Κέντρο Ηλεκτρονικού Υπολογιστού Κοινωνικών Υπηρεσιών
Ν.Π.Σ: Νοσοκομειακό Πληροφοριακό Σύστημα
Ο.Π.Σ.Ν: Ολοκληρωμένο Πληροφοριακό Σύστημα Νοσοκομείου
Π.Ε.Σ.Υ.Π: Περιφερειακό Σύστημα Υγείας και Πρόνοιας
Π.Σ: Πληροφοριακό Σύστημα
Ω.Κ.Κ: Ωνάσειο Καρδιοχειρουργικό Κέντρο

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο χώρος της υγείας είναι ιδιαίτερα ευρύς και πολύπλοκος. Η παροχή υπηρεσιών υγείας απαιτεί μια καλή οργάνωση και διαχείριση όλων των διαθέσιμων πόρων, ανθρώπινων (ιατροί, νοσηλευτές, διοικητικό προσωπικό) και υλικών (μηχανήματα, κτιριακές εγκαταστάσεις, κ.α). Η ανάπτυξη και διάδοση των νέων τεχνολογιών και ιδιαίτερα των υπολογιστών, της πληροφορικής και των τηλεπικοινωνιών στον χώρο της υγείας μπορεί να απλοποιήσει και να αυτοματοποιήσει πολλές διαδικασίες και σε αρκετές περιπτώσεις να βελτιώσει τις παρεχόμενες υπηρεσίες υγείας.

Ιδιαίτερα σημαντική είναι η διαχείριση των ιατρικών δεδομένων και πληροφοριών. Στις μονάδες υγείας παράγονται καθημερινά εκατοντάδες πληροφορίες που μπορεί να είναι ιατρικές εξετάσεις, ιατρικές εικόνες, πορίσματα, ιατρικά έγγραφα, συνταγολογήσεις κ.α. Χωρίς την χρησιμοποίηση πληροφοριακών συστημάτων η διαχείριση όλων αυτών των δεδομένων εκτός του ότι είναι χρονοβόρα, μπορεί να προκαλέσει πολλές φορές και απώλεια σημαντικών πληροφοριών που οφείλονται στα ανθρώπινα λάθη.

Εκτός από την διαχείριση πληροφοριών και την αυτοματοποίηση των διαδικασιών υπάρχουν πολλές άλλες χρήσεις αυτών των τεχνολογιών στον χώρο της υγείας. Νέες μορφές παροχής ιατρικών υπηρεσιών όπως η τηλεϊατρική επιτρέπουν την παροχή ιατρικών υπηρεσιών από απόσταση, πληροφοριακά συστήματα που βοηθούν το ιατρικό και νοσηλευτικό προσωπικό στο επιστημονικό τους έργο, η συνεχής ανάπτυξη των ηλεκτρονικών καρτών υγείας, το διαδίκτυο που λειτουργεί σαν πηγή πληροφόρησης για τους επαγγελματίες της υγείας αλλά και για τους πολίτες, αποτελούν αντικείμενα που πρέπει να απασχολούν σοβαρά τους φορείς υγείας, για τον σχεδιασμό και την οργάνωση υπηρεσιών υγείας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΔΙΚΤΥΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΔΥΚΤΙΟ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ

1.1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΔΙΚΤΥΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

Με τον όρο δίκτυο υπολογιστών εννοούμε υπολογιστές που συνδέονται μεταξύ τους με ενσύρματο ή ασύρματο τρόπο με σκοπό την ανταλλαγή πληροφοριών και την χρησιμοποίηση από κοινού συσκευών όπως οι εκτυπωτές. Τα δίκτυα υπολογιστών χρησιμοποιούνται κυρίως από επιχειρήσεις και οργανισμούς και στον δημόσιο και στον ιδιωτικό τομέα. Οι λόγοι που οδήγησαν στην ανάπτυξη των δικτύων είναι η διαθεσιμότητα όλων των δεδομένων, του εξοπλισμού και των προγραμμάτων σε όλους τους υπολογιστές με αποτέλεσμα την ταχύτατη διακίνηση δεδομένων και την οικονομική αποδοτικότητα καθώς αποφεύγεται η αγορά περιττού εξοπλισμού.

Στον χώρο της υγείας και ειδικά στα νοσοκομεία έχει ιδιαίτερη σημασία η χρησιμοποίηση των δικτύων καθώς καθημερινά διακινούνται τεράστιες ποσότητες δεδομένων και εγγράφων ανάμεσα στα τμήματα του νοσοκομείου και η ύπαρξη ενός καλά οργανωμένου εσωτερικού δικτύου απλοποιεί κατά πολύ αυτές τις διαδικασίες.

1.1.2: ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΔΙΚΤΥΩΝ

Τα δίκτυα διακρίνονται σε τρεις γενικές κατηγορίες ανάλογα με το εύρος της απόστασης που συνδέονται οι υπολογιστές μεταξύ τους:

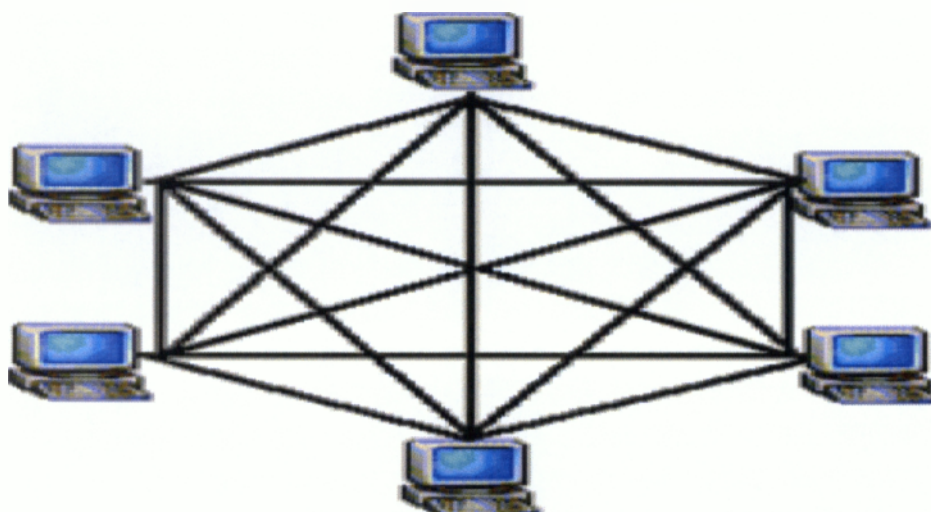
- Τοπικά δίκτυα- Local Area Network (LAN): Τα τοπικά δίκτυα χρησιμοποιούνται συνήθως εντός του κτιρίου του οργανισμού που εξυπηρετούν, δηλαδή μερικές εκατοντάδες μέτρα. Στα νοσοκομεία αποτελούν την συνηθέστερη μορφή δικτύωσης για τα επιμέρους τμήματα. Σαν μέσο δικτύωσης χρησιμοποιείται συνήθως χάλκινο καλώδιο ενώ πιο σπάνια χρησιμοποιούνται οπτικές ίνες. Στα τοπικά δίκτυα υπάρχει ένας ή περισσότεροι ισχυροί υπολογιστές που λέγονται servers και σκοπός αυτών των υπολογιστών είναι η εξυπηρέτηση των υπολοίπων υπολογιστών που λέγονται clients ή workstations. Στους servers περιέχονται όλοι οι κοινόχρηστοι πόροι του δικτύου όπως οι σκληροί δίσκοι
- Μητροπολιτικά δίκτυα- Metropolitan Area Network (MAN): Τα μητροπολιτικά δίκτυα είναι μία ευρύτερη μορφή των LAN και καλύπτουν αποστάσεις από 1-100 χιλιόμετρα. Στον χώρο της υγείας αυτή η μορφή δικτύων χρησιμοποιείται σε περιπτώσεις τηλεϊατρικής.

- Δίκτυα ευρείας περιοχής- Wide Area Network (WAN): Τα δίκτυα ευρείας περιοχής καλύπτουν πολύ μεγάλες γεωγραφικές αποστάσεις χρησιμοποιώντας είτε τηλεπικοινωνιακά δίκτυα είτε δορυφορικές συνδέσεις. Το πιο χαρακτηριστικό παράδειγμα δικτύου WAN αποτελεί το διαδίκτυο που χρησιμοποιείται ευρέως από πολλές επιχειρήσεις και οργανισμούς και πλέον έχει πολλές χρήσεις και στον χώρο της υγείας.

1.1.3 ΤΟΠΟΛΟΓΙΕΣ ΔΙΚΤΥΩΝ LAN

Τα δίκτυα LAN είναι τα πιο συχνά χρησιμοποιούμενα δίκτυα και καλύπτουν τις ανάγκες μιας επιχείρησης ή ενός οργανισμού. Τοπολογία ονομάζεται ο τρόπος με τον οποίο είναι σχεδιασμένο το δίκτυο. Γενικά υπάρχουν τέσσερις τοπολογίες κατά τις οποίες συνδέονται μεταξύ τους οι υπολογιστές για την δημιουργία ενός δικτύου LAN:

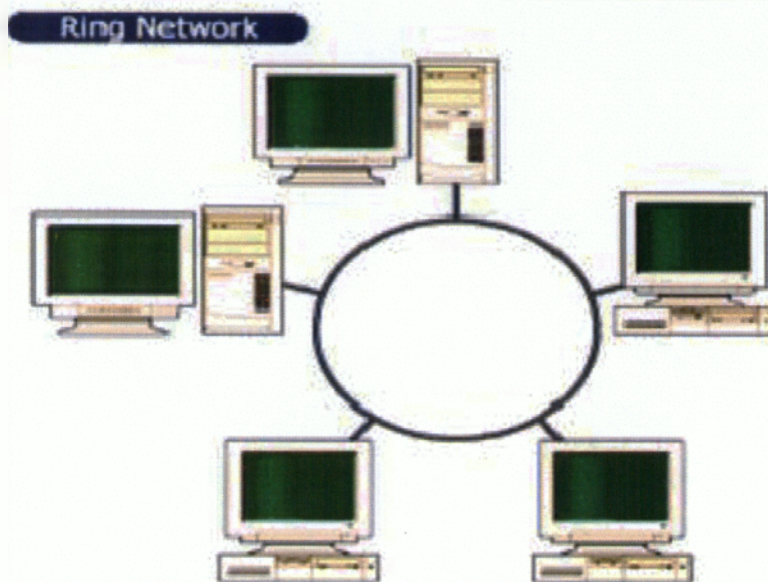
- Η τοπολογία πλέγματος: Σύμφωνα με αυτήν την τοπολογία κάθε υπολογιστής συνδέεται με κάθε άλλον μέσα από αποκλειστικές ζεύξεις. Αυτή η μέθοδος χρησιμοποιείται σπάνια λόγω του υψηλού κόστους που παρουσιάζει και των πολλών καλωδιώσεων που απαιτεί.



Σχήμα 1.1: Τοπολογία πλέγματος

- Η τοπολογία αστέρα: Κάθε συσκευή συνδέεται απευθείας με ένα κεντρικό σημείο ελέγχου που λέγεται ομφαλός (hub). Τα δεδομένα σε ένα δίκτυο άστρου περνούν διά μέσου του hub πριν συνεχίσουν την πορεία τους. Η τοπολογία αυτή είναι ασφαλής και σταθερή αλλά με απαιτήσεις πολλών καλωδιώσεων.
- Η τοπολογία αρτηρίας: Στην τοπολογία αρτηρίας υπάρχει ένα ευθύ καλώδιο στο οποίο συνδέονται όλοι οι υπολογιστές και ένας υπολογιστής ελέγχει το καλώδιο και του επιτρέπει την επικοινωνία με τους άλλους υπολογιστές. Η τοπολογία αυτή είναι απλή και δεν απαιτεί πολλές καλωδιώσεις.

- Η τοπολογία δακτυλίου: Στην τοπολογία δακτυλίου κάθε υπολογιστής συνδέεται απευθείας με τους επόμενους δύο υπολογιστές. Το μειονέκτημα που έχει είναι η μονόδρομη ροή πληροφοριών αλλά δεν απαιτεί πολλές καλωδιώσεις.



Σχήμα 1.2: Τοπολογία δακτυλίου

1.2: ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΟΥ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟΥ ΣΤΟΝ ΧΩΡΟ ΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ

Το διαδίκτυο είναι ένα παγκόσμιο δίκτυο από υπολογιστές που είναι συνδεδεμένοι μεταξύ τους και έχουν την δυνατότητα επικοινωνίας μεταξύ τους. Το διαδίκτυο χρησιμοποιείται από πάνω από 600 εκατομμύρια χρήστες παγκοσμίως. Τα είδη χρήσεις του διαδικτύου ποικίλουν και μερικά από αυτά είναι: εμπορικές συναλλαγές, ΜΜΕ, επικοινωνία, υγεία, ψυχαγωγία κ.α. Συνεχώς η τεχνολογία των υπολογιστών και των τηλεπικοινωνιών εξελίσσεται και μειώνεται το κόστος της πρόσβασης στο διαδίκτυο.

Υπάρχουν αρκετές εφαρμογές στον χώρο της υγείας στο διαδίκτυο, από κλινικές πληροφορίες για ιατρούς, μέχρι την ενημέρωση των πολιτών σε θέματα υγείας. Οι επιστήμονες της υγείας ολοένα και περισσότερο χρησιμοποιούν το διαδίκτυο για την αναζήτηση ιατρικών πληροφοριών ή την ενημέρωση σε θέματα σχετικά με το επιστημονικό πεδίο τους. Σύμφωνα με στατιστική έρευνα που έγινε το 2001 για λογαριασμό της Ευρωπαϊκής Επιτροπής σχετικά με την χρήση του διαδικτύου από τους γενικούς ιατρούς διαπιστώθηκε ότι πολύ μεγάλο ποσοστό χρησιμοποιεί το διαδίκτυο για διάφορες χρήσεις και κυρίως για την ενημέρωση πάνω σε ιατρικά θέματα και την αναζήτηση ιατρικών πληροφοριών.

Χρήση διαδικτύου από γενικούς ιατρούς	Ευρωπαϊκή Ένωση	Ελλάδα
Πρόσβαση σε πληροφορία για συνεχιζόμενη εκπαίδευση	70%	83%
Πρόσβαση σε ιστοσελίδες που περιέχουν πληροφορίες «γραμμένες από γιατρούς για γιατρούς»	62%	57%
Πρόσβαση σε ιατρικά επιστημονικά δεδομένα	61%	67%
Αναζήτηση πληροφοριών σχετικά με συνταγογραφία, νέα φάρμακα και αλληλεπιδράσεις φαρμάκων	50%	59%
Ανταλλαγή απόψεων με άλλους ιατρούς	26%	32%
Αποστολή/ λήψη προσωπικών ιατρικών δεδομένων	22%	15%

Πίνακας 1.1: Δημοφιλέστερες χρήσεις διαδικτύου από τους γενικούς γιατρούς στη Ευρωπαϊκή Ένωση και στην Ελλάδα για το 2001, όπως προκύπτει από στοιχεία στατιστικής έρευνας της Ευρωπαϊκής Επιτροπής.¹

1.2.1 ΙΑΤΡΙΚΕΣ ΒΑΣΕΙΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Όπως είπαμε το διαδίκτυο έχει πολλές εφαρμογές στον χώρο της υγείας. Μία από τις σημαντικότερες είναι η πρόσβαση σε επιστημονικές βάσεις δεδομένων. Αρκετοί φορείς παγκοσμίως (Νοσοκομεία, Πανεπιστήμια, Ιδιωτικές Ιατρικές εταιρείες κ.α) έχουν δημιουργήσει στις ιστοσελίδες τους ιατρικές μηχανές αναζήτησης όπου ο επισκέπτης μπορεί πληκτρολογώντας τον ιατρικό όρο ή την λέξη που τον ενδιαφέρει να βρει τα σχετικά αποτελέσματα. Επίσης υπάρχουν αρκετές ιστοσελίδες που μπορούν να επισκεφτούν οι επιστήμονες που περιέχουν εξειδικευμένες βάσεις δεδομένων πάνω στην ιατρική. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η βάση δεδομένων Medline που ανήκει στην National Library of Medicine των Η.Π.Α. Αυτή είναι η πιο γνωστή διαδικτυακή βάση επιστημονικών δεδομένων και περιέχει εξειδικευμένες βάσεις δεδομένων που αφορούν θέματα ιατρικής, νοσηλευτικής, οδοντιατρικής και κτηνιατρικής.

Η Medline περιέχει βιβλιογραφικές εγγραφές και περιλήψεις από περίπου 3900 βιοϊατρικά περιοδικά που εκδίδονται στις ΗΠΑ και σε άλλες 70 χώρες.² Το μειονέκτημα των ιστοσελίδων που περιέχουν επιστημονικές βάσεις δεδομένων είναι ότι στις πιο πολλές περιπτώσεις λόγω του τεράστιου όγκου δεδομένων που διαθέτουν η ταξινόμηση είναι δύσκολη και απαιτείται αρκετή ώρα αναζήτησης από τον χρήστη μέχρι να βρει τα επιθυμητά αποτελέσματα.

1.2.2 ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΟΔΙΚΩΝ ΚΑΙ ΒΙΒΛΙΩΝ

Μια πολύ σημαντική λειτουργία του διαδικτύου είναι οι ηλεκτρονικές εκδόσεις επιστημονικών περιοδικών και βιβλίων. Η εξέλιξη της τεχνολογίας των υπολογιστών και του διαδικτύου έχει επιτρέψει εδώ και μερικά χρόνια την αλλαγή από τον κλασική έντυπη μορφή των επιστημονικών περιοδικών και βιβλίων και πλέον τα περισσότερα διατίθενται και στις δύο μορφές ή και αποκλειστικά σε ηλεκτρονική μορφή. Μεγάλο πλεονέκτημα της ψηφιοποίησης των επιστημονικών περιοδικών και βιβλίων είναι η άμεση πρόσβαση σε αυτά και η γρήγορη αναζήτηση των περιεχομένων τους όχι μόνο των τελευταίων τευχών αλλά και των προηγούμενων.

1.2.3 ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΠΥΛΕΣ ΥΓΕΙΑΣ

Οι ηλεκτρονικές πύλες υγείας είναι ιστοσελίδες που μπορεί να απευθύνονται είτε σε επιστήμονες είτε σε απλούς πολίτες και περιέχουν ένα ευρύ φάσμα θεμάτων σχετικών με την υγεία όπως ιατρικά και διατροφολογικά νέα και συμβουλές, περιγραφή νόσων, παραπομπές στις ιστοσελίδες ασφαλιστικών οργανισμών, νοσοκομείων, ιδιωτικών φορέων παροχής υπηρεσιών, διοικητικών αρχών υγείας, φαρμακευτικών εταιρειών και οργανισμών, λίστες ιατρών χώρο αλληλογραφίας με εξειδικευμένους ιατρούς και παροχή συμβουλών, εμπόριο ιατρικών ειδών, επιστημονικές πληροφορίες κ.α.

Στην Ελλάδα είδη λειτουργούν αρκετές πύλες υγείας που απευθύνονται και σε επαγγελματίες της υγείας (ιατρούς, νοσηλευτές, παραϊατρικό προσωπικό κ.τ.λ) και σε πολίτες για παροχή ιατρικών συμβουλών και γενικών πληροφοριών πάνω σε ιατρικά θέματα.

Μερικά παραδείγματα ηλεκτρονικών πυλών υγείας στην Ελλάδα που απευθύνονται σε επαγγελματίες της υγείας αποτελούν οι εξής πύλες:

- Εθνικό Κέντρο Τεκμηρίωσης (ΕΚΤ-www.ekt.gr): Η πύλη παρέχει πρόσβαση σε ελληνικές και διεθνείς βάσεις δεδομένων, σε ηλεκτρονικά περιοδικά, σε ελληνικές

διδακτορικές διατριβές και περιέχει μηχανή αναζήτησης για την ανεύρεση επιστημονικών βιβλίων και περιοδικών.

- **Mednet (www.mednet.gr):** Αυτή η πύλη είναι δημιουργία της Ιατρικής Εταιρείας Αθηνών. Μέσω της ιστοσελίδας δίνεται πρόσβαση στο ΙΑΤΡΟΤΕΚ (Κέντρο Ιατρικής Πληροφόρησης Ορολογίας και Τεκμηρίωσης) με κατάλογο ελληνικών επιστημονικών περιοδικών διαφόρων ιατρικών κλάδων, το WHONET που περιέχει βάσεις δεδομένων για την παρακολούθηση της αντίστασης στην αντιβίωση και τέλος περιέχει κατάλογο νοσοκομείων και δημοσιεύσεις για ιατρικά συνέδρια και σεμινάρια.
- **Health Science Journal (www.hsi.gr):** Η πύλη περιέχει ένα διμηνιαίο ηλεκτρονικό περιοδικό που περιέχει κυρίως θέματα που αφορούν την νοσηλευτική και συνδέσμους σε άλλες πύλες και βάσεις επιστημονικών δεδομένων.

Όπως είπαμε εκτός από τις πύλες υγείας που απευθύνονται σε επαγγελματίες της υγείας υπάρχουν και πύλες που περιέχουν ιατρικές συμβουλές και γενικές κατευθύνσεις πάνω σε θέματα υγείας που απευθύνονται στο ευρύ κοινό. Μερικά παραδείγματα αποτελούν τα εξής:

- **MEDICUM (www.medicum.gr) :** Η πύλη περιέχει αρκετά θέματα που περιλαμβάνουν ιατρικές συμβουλές πάνω σε θέματα υγείας, ιατρικά άρθρα, καταλόγους με ιατρεία, φαρμακεία, νοσοκομεία κ.τ.λ, ανακοινώσεις για ιατρικά σεμινάρια και συνέδρια, εναλλακτική ιατρική κ.α
- **ΥΓΕΙΑ-E.E (ec.europa.eu/health-eu):** Είναι η πύλη της E.E για την υγεία. Περιέχει τις δράσεις τις E.E στον τομέα της υγείας, τα προγράμματα υγείας της E.E, γενικές κατευθύνσεις πάνω σε θέματα υγείας και στατιστικά στοιχεία της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για διάφορους τομείς της υγείας.

1.2.4 Η ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΣΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ

Στο διαδίκτυο υπάρχουν τεράστιες ποσότητες ιατρικών δεδομένων και πληροφοριών και χιλιάδες ιστοσελίδες με τέτοιο περιεχόμενο. Δεν υπάρχει συγκεκριμένο νομικό πλαίσιο για την δημοσίευση των ιατρικών πληροφοριών στο διαδίκτυο με αποτέλεσμα να μπορεί ο καθένας να δημοσιεύει πληροφορίες που πιθανών να μην είναι έγκυρες ή και παραπλανητικές. Μια λύση στο πρόβλημα της ποιότητας των ιατρικών πληροφοριών αποτελεί η επίσκεψη σε ιστοσελίδες που είναι πιστοποιημένες από φορείς υγείας. Στα πλαίσια της διασφάλισης της ποιότητας της ιατρικής στο διαδίκτυο έχουν γίνει αρκετές προσπάθειες μέχρι σήμερα αλλά αποτελούν μεμονωμένες ενέργειες οργανισμών καθώς

δεν υπάρχει κάποιος ενιαίος φορέας ελέγχου της ποιότητας της ιατρικής πληροφορίας στο διαδίκτυο. Σύμφωνα με την Ε.Γκουνταβά ταξινομούνται στις εξής κατηγορίες:³

1. Αρχές και κώδικες: Έχουν δημιουργηθεί από οργανισμούς όπως η Ευρωπαϊκή Ένωση, η American Medical Association κ.ά. και βασίζονται σε κριτήρια που καλούνται να υιοθετήσουν όλοι όσοι εμπλέκονται στην παραγωγή ιατρικής διαδικτυακής πληροφορίας.

2. Λίστες ελέγχου/εργαλεία βαθμολόγησης: Εργαλεία τα οποία βάσει κριτηρίων βαθμολογούν την πληροφοριακή πηγή. Η μεθοδολογία αυτή στηρίζεται στην εφαρμογή μιας σειράς ερωτήσεων στην ιστοσελίδα. Κάθε θετική απάντηση στην ερώτηση που τίθεται ισοδυναμεί με υψηλή ποιότητα και βαθμολογία. Το γνωστότερο από τα εργαλεία αυτά είναι το DISCERN, γνωστό από το χώρο των έντυπων ιατρικών δημοσιευμάτων που προσαρμόστηκε σε online έκδοχή.

3. Ετικέτες/σφραγίδες/δείκτες εμπιστοσύνης: Έχουν δημιουργηθεί από ανεξάρτητους μη κερδοσκοπικούς οργανισμούς για λογαριασμό άλλων οργανισμών ή μεμονωμένων χρηστών. Όταν μια ιστοσελίδα φέρει τη σφραγίδα του εν λόγω οργανισμού συνεπάγεται ότι συμμορφώνεται με τα κριτήρια που αυτός έχει θέσει ως εγγύηση για την ποιότητα.

4. Πιστοποίηση: Είναι η αξιολόγηση της πληροφορίας στον παγκόσμιο ιστό από τρίτα μέρη, όπως επιστημονικές εταιρείες, υπηρεσίες πιστοποίησης, τα οποία δίνουν με τον τρόπο αυτό την εγγύηση ποιότητας στους ενδιαφερομένους.

5. Πύλες/ ιατρικές μηχανές αναζήτησης/ πρωτόκολλα: Χρήση πυλών εξειδικευμένων στην ιατρική πληροφορία όπου η ποιότητα των ιστοσελίδων διαχειρίζεται σε επίπεδο πηγής. Ένα παράδειγμα είναι η πύλη OMNI (Organizing Medical Networked Information) (University of Nottingham Greenfield Medical Library 2006) που σχεδιάστηκε από το πανεπιστήμιο του Nottingham, το BUBL (Centre for Digital Library Research, Strathclyde University 2006) που προσφέρει ελεύθερη πρόσβαση σε επιλεγμένες πηγές στο Διαδίκτυο και το MedlinePlus της NLM. Ειδικές μηχανές αναζήτησης που ανακτούν μόνο υψηλής ποιότητας πληροφορία, όπως η TRIP (Turning Research Into Practice), βάση δεδομένων που παρέχει τεκμηριωμένες ιστοσελίδες, κλινικές οδηγίες, υπηρεσίες απάντησης ερωτήσεων, αρχείο 80.000 ιατρικών εικόνων, περιοδικά που έχουν αξιολογηθεί, ενημερωτικά φυλλάδια για τους καταναλωτές κ.ά. Χρήση ενός πρωτοκόλλου αναζήτησης πληροφορίας, το οποίο θα προκαθορίζει την υψηλή ποιότητα. Παράδειγμα το πρωτόκολλο της αναζήτησης πληροφορίας των δέκα βημάτων του Πανεπιστημίου του Sheffield (2006), με το οποίο περιγράφονται τα στάδια που πρέπει να ακολουθήσουμε για να συγκεντρώσουμε τις τεκμηριωμένες πληροφορίες.

Σε γενικές γραμμές πάντως οποιοσδήποτε πολίτης επιθυμεί να αναζητήσει ιατρικές συμβουλές ή τρόπους θεραπείας στο διαδίκτυο θα πρέπει να εμπιστεύεται τις ιστοσελίδες που επισκέπτεται.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ

2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Τα τελευταία χρόνια λόγω της τεράστιας ανάπτυξης και της μείωσης του κόστους στην χρησιμοποίηση των τεχνολογιών των υπολογιστών και της πληροφορικής, οι περισσότεροι οργανισμοί και υπηρεσίες (και στον δημόσιο και στον ιδιωτικό τομέα) χρησιμοποιούν για την μηχανοργάνωση τους εφαρμογές και προγράμματα για την διευκόλυνση των εσωτερικών λειτουργιών και γενικότερα για την ταχύτερη και οικονομικότερη λειτουργία τους. Οι κυριότερες εφαρμογές που χρησιμοποιούνται ονομάζονται πληροφοριακά συστήματα και εκτελούν ένα πλήθος λειτουργίες (από καταχώρηση στοιχείων των πελατών- χρηστών έως την εξαγωγή στατιστικών στοιχείων για την ενημέρωση των ανώτερων κλιμακίων της διοίκησης).

Μερικά παραδείγματα πληροφοριακών συστημάτων που χρησιμοποιούνται σε επιχειρήσεις και οργανισμούς αποτελούν τα εξής: συστήματα προγραμματισμού προϊόντων, συστήματα ανάλυσης αγοράς, συστήματα αξιολόγησης αποτελεσματικότητας, συστήματα προγραμματισμού παραγωγής, συστήματα εξυπηρέτησης πελατών, αποθήκη, λογιστικά, μισθοδοσία, έκδοση αποδείξεων και παραστατικών κ.α.

Έτσι και στον χώρο της υγείας και ιδιαίτερα στα νοσοκομεία έχουν αναπτυχθεί αρκετές εφαρμογές για την μηχανοργάνωση των διαδικασιών και οι κυριότερες από αυτές είναι τα Νοσοκομειακά Πληροφοριακά Συστήματα (Ν.Π.Σ). Ιστορικά η εγκατάσταση οποιουδήποτε είδους πληροφορικής εφαρμογής χρονολογείται στη δεκαετία του '60 και ο χαρακτήρας τους περιορίζονταν σε πληροφοριακά συστήματα λογιστικής διαχείρισης νοσοκομείων και καταγραφής εμφανιζόμενων περιστατικών⁴. Βέβαια τότε αυτές οι εφαρμογές πραγματοποιούνταν σε πειραματικό στάδιο διότι και η τεχνολογία των υπολογιστών δεν ήταν κατάλληλη για την ανάπτυξη πληροφοριακών συστημάτων και ήταν πολύ υψηλό το κόστος.

Η ανάπτυξη Ν.Π.Σ ξεκίνησε ουσιαστικά την δεκαετία του '80 όπου η τεχνολογία ήταν πιο ώριμη και οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές είχαν ξεκινήσει να διεισδύουν στις καθημερινές λειτουργίες των επιχειρήσεων και των οργανισμών. Κάθε ΝΠΣ είναι σχεδιασμένο για την χρησιμοποίησή του σε συγκεκριμένους τομείς ή τμήματα του νοσοκομείου και τα κυριότερα από αυτά θα παρουσιαστούν παρακάτω.

2.2 ΟΡΙΣΜΟΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Είναι δύσκολο να δοθεί με σαφήνεια ένας ορισμός για τα πληροφοριακά συστήματα στο χώρο της υγείας καθώς έχουν διατυπωθεί αρκετοί ορισμοί στην διεθνή βιβλιογραφία λόγω της πολυπλοκότητας του χώρου της υγείας και του ότι υπάρχουν πάρα πολλά πληροφοριακά συστήματα τα οποία διαφέρουν στον τρόπο λειτουργίας τους και στους τομείς ή τα τμήματα που χρησιμοποιούνται.

Ένας κοινά αποδεκτός ορισμός που θα μπορούσε να δοθεί για ένα πληροφοριακό σύστημα γενικά είναι *«Σύστημα το οποίο δέχεται δεδομένα και πληροφορίες, τις αποθηκεύει, ανακτά, μετασχηματίζει, επεξεργάζεται και διανέμει στους διάφορους χρήστες του οργανισμού, χρησιμοποιώντας υπολογιστές ή άλλα μέσα»*⁵. Ειδικότερα ένα Ν.Π.Σ μπορεί να οριστεί ως εξής: *« το νοσοκομειακό πληροφοριακό σύστημα (ΝΠΣ) είναι το κοινωνικό-τεχνικό υποσύστημα του νοσοκομείου , που συμπεριλαμβάνει όλες τις ενέργειες επεξεργασίας της πληροφορίας, όπως και τους σχετικούς ανθρώπινους ή τεχνικούς παράγοντες στους αντίστοιχούς ρόλους επεξεργασίας της πληροφορίας»*⁶. Άρα μπορούμε να πούμε ότι τα Ν.Π.Σ είναι οι κυριότερες εφαρμογές μηχανογράφησης που υπάρχουν στο νοσοκομείο. Καλό θα ήταν να αναφερθεί ότι κάθε πληροφοριακό σύστημα δεν εκτελεί τις ίδιες λειτουργίες αλλά κάθε ένα είναι σχεδιασμένο ώστε να εξυπηρετεί συγκεκριμένους τομείς και τμήματα του νοσοκομείου.

Έτσι υπάρχουν πληροφοριακά συστήματα εργαστηρίων (LIS), πληροφοριακά συστήματα ακτινοδιαγνωστικών απεικονίσεων (RIS), ιατρικά πληροφοριακά συστήματα, διοικητικά κ.α. Ωστόσο πολλές φορές παρατηρείται το φαινόμενο όταν αναφέρει κάποιος Ν.Π.Σ να εννοεί το διοικητικό πληροφοριακό σύστημα του νοσοκομείου και αυτό λόγω της διάδοσης αυτού του τύπου των συστημάτων που ιστορικά αναπτύχθηκαν πιο νωρίς σε σχέση με τα υπόλοιπα.

2.2.1 ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΩΝ

Με την εξέλιξη των Ν.Π.Σ δημιουργήθηκαν τα ολοκληρωμένα πληροφοριακά συστήματα νοσοκομείων (Ο.Π.Σ.Ν). Ένα Ο.Π.Σ.Ν καλύπτει το σύνολο των διαχειριστικών και ιατρικών αναγκών μηχανογράφησης ενός νοσοκομείου και περιλαμβάνει τη διασύνδεση μεταξύ ετερογενών τμημάτων που περιλαμβάνουν διοικητικές, οικονομικές και επιστημονικές πληροφορίες. Ένα ΟΠΣΝ συγκροτείται από πολλά υποσύστημα τα οποία διασυνδέονται μεταξύ τους για την ανταλλαγή πληροφοριών και στοιχείων.

Σχήμα 2.1: Φόρμα εισαγωγής νέου ασθενή σε κλινική του Ν.Π.Σ medico//s

Ένα Ο.Π.Σ.Ν διακρίνεται σε δυο κύρια πληροφοριακά υποσυστήματα τα οποία διασυνδέονται μεταξύ τους για την ανταλλαγή πληροφοριών, το Ιατρικό ή Κλινικό Πληροφορικό Σύστημα Νοσοκομείου (Ι.Π.Σ.Ν) και το Διαχειριστικό Πληροφορικό Σύστημα Νοσοκομείου (Δ.Π.Σ.Ν). Το Ι.Π.Σ.Ν διαχειρίζεται κυρίως τις διαδικασίες που αφορούν την ιατρική και τη νοσηλευτική φροντίδα των ασθενών όπως: διαχείριση ασθενούς, ιστορικό, πορεία νόσου, ιατρικές εντολές, νοσηλευτική παρακολούθηση, νοσηλευτικές πράξεις, φαρμακευτική παρακολούθηση κ.τ.λ. Επίσης στο Ι.Π.Σ.Ν περιλαμβάνεται και το υποσύστημα τιμολόγησης που παρακολουθεί την τιμολόγηση των ασθενών και των ασφαλιστικών ταμείων καθώς και άλλες χρεώσεις. Το Δ.Π.Σ.Ν καλύπτει τις γενικότερες διαχειριστικές ανάγκες του νοσοκομείου όπως της διαχείρισης ασθενών, αποθηκών, εγκαταστάσεων, οικονομική διαχείριση όπως το λογιστήριο, ο προϋπολογισμός κ.τ.λ.

Ένα Ο.Π.Σ.Ν δεν είναι απαραίτητο να αποτελείται από πληροφοριακά υποσυστήματα ή από εφαρμογές του ίδιου κατασκευαστή, αρκεί τα πληροφοριακά υποσυστήματα, ακόμα και αν είναι διαφορετικών κατασκευαστών να υποστηρίζουν τη δυνατότητα διασύνδεσης

μέσω ειδικών προγραμμάτων διαλειτουργικότητας όπως π.χ το πρότυπο HL 7 συγκροτώντας έτσι ένα ενιαίο Ν.Π.Σ.

Ανακεφαλαιώνοντας, οι κύριες λειτουργίες ενός Ο.Π.Σ.Ν διακρίνονται στα εξής υποσυστήματα:

Α. Το διαχειριστικό/οικονομικό, όπου περιλαμβάνει τις διαχειριστικές και τις οικονομικές λειτουργίες του νοσοκομείου:

- Διαχειριστικές λειτουργίες:

α) Διαχείριση ασθενών: Νοσηλευομένων (Γραφείο κίνησης) ,εξωτερικών ασθενών (Γραμματεία εξωτερικών ιατρικών), επειγόντων περιστατικών (Τμήμα Επειγόντων Περιστατικών)

β) Διαχείριση προσωπικού

γ) Διαχείριση υλικών

δ) Διαχείριση προμηθειών

ε) Διαχείριση εγκαταστάσεων

στ) Τιμολόγηση παρεχόμενων υπηρεσιών (νοσηλείας, ιατρικών πράξεων, εργαστηριακών εξετάσεων, χρήσης υλικών και φαρμάκων)

- Οικονομικές λειτουργίες

α) Γενική Λογιστική

β) Αναλυτική Λογιστική

γ) Ταμειακός προγραμματισμός

δ) Προϋπολογισμός

ε) Λογιστήριο ασθενών

στ) Εκκαθάριση ασφαλιστικών ταμείων

ζ) Διαχείριση παραμέτρων νοσηλίων

η) Εισπράξεις / Πληρωμές

θ) Διαχείριση Παγίων

ι) Μισθοδοσία Προσωπικού

Β. Το ιατρικό-νοσηλευτικό μέρος όπου καλύπτει τις ανάγκες διεκπεραίωσης των εργασιών που επιτελούνται στα κλινικά τμήματα του νοσοκομείου και περιλαμβάνει:

- Εφαρμογές παροχής ιατρικής φροντίδας που υποστηρίζουν το κλινικό τμήμα στην υλοποίηση της καθαρά ιατρικής φροντίδας που παρέχεται στον ασθενή κατά την διάρκεια της νοσηλείας του. Περιλαμβάνει:

α) Διαχείριση ασθενή (εισαγωγή, έξοδος, μετακίνηση ασθενούς)

β) Διαχείριση ιστορικού ασθενούς

γ) Παρακολούθηση πορείας υγείας (συμπτώματα ασθενή, κλινικά σημεία, διαγνώσεις, πορεία νόσου)

δ) Διαχείριση ιατρικών εντολών και παρουσίαση αποτελεσμάτων

Ανάλογα με την ιατρική εξειδίκευση του κλινικού τμήματος (Καρδιολογικό, Χειρουργικό, Νεφρολογικό, Ογκολογικό κτλ.) υπάρχουν πρόσθετες απαιτήσεις πληροφοριακής υποστήριξης οι οποίες ενσωματώνονται στις λειτουργίες του υποσυστήματος ιατρικής φροντίδας.⁷

- Εφαρμογές νοσηλευτικής φροντίδας. Υποστηρίζουν το νοσηλευτικό προσωπικό στην διαχείριση του νοσηλευτικού έργου. Περιλαμβάνουν:

α) Σχεδιασμός νοσηλευτικής φροντίδας

β) Νοσηλευτική παρακολούθηση

γ) Νοσηλευτικές ενέργειες και πράξεις

δ) Φαρμακολογική παρακολούθηση ασθενούς

- Παράλληλες υποστηρικτικές εφαρμογές.

α) Νοσοκομειακό Φαρμακείο

β) Προγραμματισμός ιατρικού και νοσηλευτικού προσωπικού

γ) Διαχείριση τακτικών εξωτερικών ιατρείων

δ) Προγραμματισμός χειρουργείων

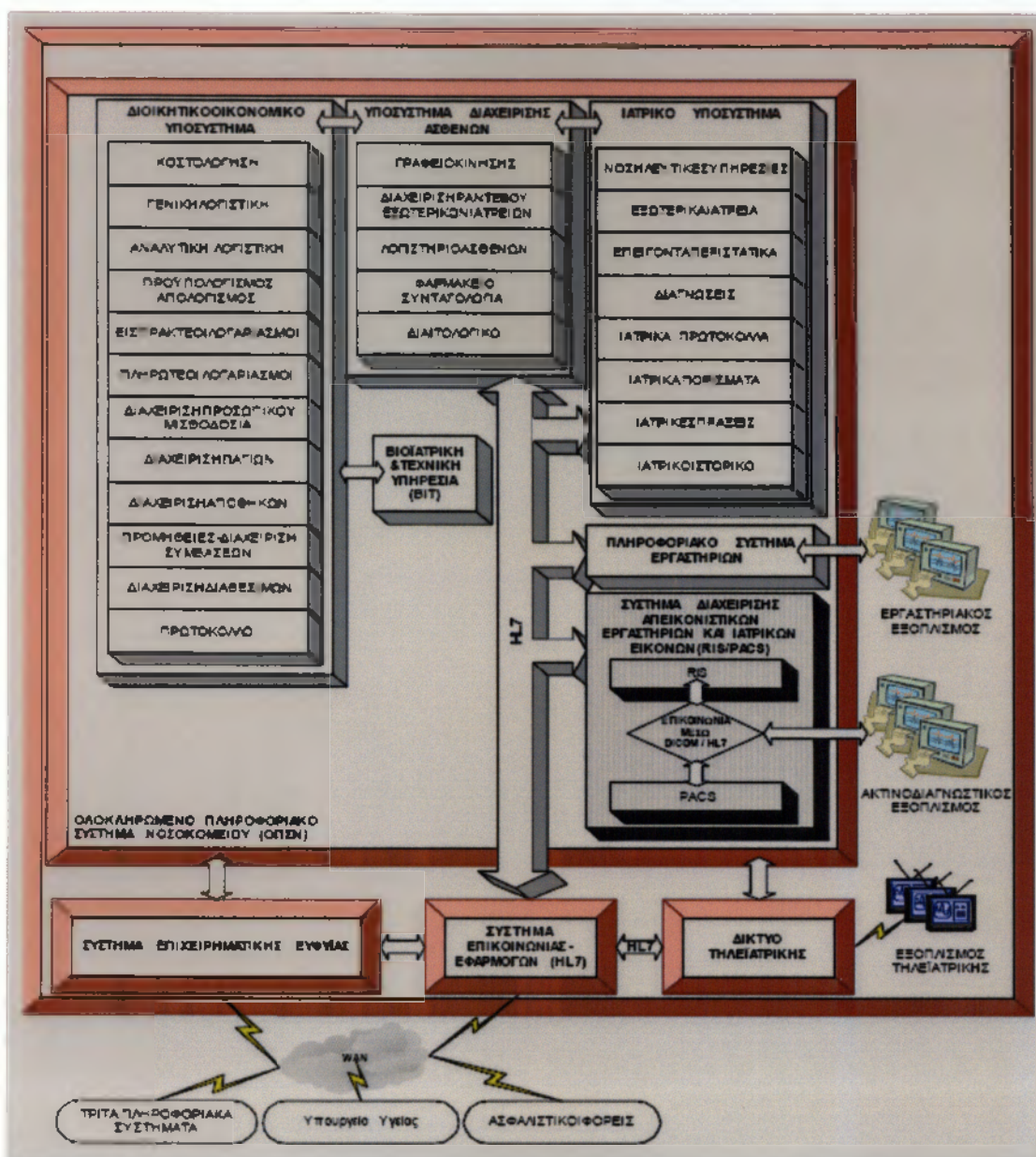
ε) Διαιτολογικό

Γ. Το εργαστηριακό. Πληροφοριακά συστήματα εργαστηρίων (L.I.S) τα οποία επιτρέπουν την σύνδεση των σύγχρονων αναλυτικών συσκευών με το διαχειριστικό σύστημα του εκάστοτε εργαστηρίου. Για τα απεικονιστικά εργαστήρια, έχουν αναπτυχθεί ανάλογα συστήματα με τα οποία επιτυγχάνεται η σύνδεση των απεικονιστικών μηχανημάτων με το διαχειριστικό σύστημα του εργαστηρίου (Radiology Information Systems, RIS). Παράλληλα έχουν αναπτυχθεί εξειδικευμένα συστήματα για την αποθήκευση, ανάκληση και μεταφορά της ιατρικής εικόνας (Picture Archiving and Communications Systems, P.A.C.S.) εντός του νοσοκομείου.

Δ. Το Πληροφοριακό Σύστημα Διοίκησης (Π.Σ.Δ)-Επιχειρηματικής Ευφυΐας, το οποίο δέχεται στοιχεία από όλα τα υπόλοιπα πληροφοριακά υποσυστήματα και στη συνέχεια τα στοιχεία αυτά και οι πληροφορίες παρουσιάζονται στα στελέχη της διοίκησης ώστε να εκτιμηθούν και να ληφθούν αποφάσεις για την μελλοντική δράση του οργανισμού. Σήμερα αυτού του είδους τα συστήματα λέγονται συστήματα επιχειρηματικής ευφυΐας (Business Intelligence) λόγω των χαρακτηριστικών τους που βοηθούν στην διοικητική λειτουργία και ορισμένες από τις λειτουργίες που επιτελούν είναι οι εξής:

- α) Ανάλυση Ανθρωπίνων Πόρων, με δείκτες και στοιχεία σχετικά με την παραγωγικότητα και την δυναμική εξέλιξης του ανθρωπίνου δυναμικού
- β) Ανάλυση Κόστους, με δείκτες και στοιχεία ανά κέντρο κόστους.
- γ) Χρηματοοικονομική Ανάλυση, με δείκτες και στοιχεία βασικών χρηματοοικονομικών δεικτών.
- δ) Ανάλυση Βιοϊατρικής Τεχνολογίας, με δείκτες και στοιχεία που παρουσιάζουν την απόδοση & αποτελεσματικότητα χρήσης του εγκατεστημένου Ιατροτεχνολογικού Εξοπλισμού
- ε) Ανάλυση Προβλέψεων, με δείκτες και στοιχεία που αφορούν στην παρακολούθηση εξέλιξης των σχεδίων δράσης
- στ) Ανάλυση Εξωτερικού Περιβάλλοντος, με δείκτες και στοιχεία που αφορούν στην παρουσίαση δημογραφικών και κοινωνικοοικονομικών χαρακτηριστικών του πληθυσμού^β.

Τα συστήματα ΒΙ είναι πολύ σημαντικά διότι αντλούν πληροφορίες από όλα τα υπόλοιπα υποσυστήματα, τις διαχωρίζουν και στη συνέχεια με την μορφή δεικτών ή άλλων στατιστικών μεθόδων παρουσιάζονται στην διοίκηση για την λήψη αποφάσεων.



Σχήμα 2.2 Ενδεικτική διάταξη υποσυστημάτων Ο.Π.Σ.Ν(Πηγή: Ομάδα εργασίας Z3: Διαλειτουργικότητα πληροφοριακών συστημάτων στην Υγεία – Πρόνοια και Κοινωνική Ασφάλιση: Προοπτικές και ανάγκες τελικών χρηστών,Τελικό παραδοτέο,e-business forum)

2.2.2 ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Στην Ελλάδα ο χώρος της υγείας δεν έχει χρησιμοποιήσει την τεχνολογία της πληροφορικής στο επίπεδο που χρησιμοποιείται στις υπόλοιπες ανεπτυγμένες ευρωπαϊκές χώρες με αποτέλεσμα στα περισσότερα νοσοκομεία να υπάρχουν μεμονωμένες εφαρμογές κυρίως διαχείρισης που πολλές φορές δεν έχουν διασυνδεσιμότητα με τις υπόλοιπες εφαρμογές του νοσοκομείου καθώς και πληροφοριακά συστήματα κυρίως διοικητικό-

οικονομικού περιεχομένου. Ο Βαγγελάτος (2002) αναφέρει ότι « ο ρυθμός διείσδυσης των νέων τεχνολογιών και προσαρμογής της χώρας στις διεθνείς εξελίξεις και τάσεις υπήρξε ασυνήθιστα υψηλός για τις διαγνωστικές και σχετικά ικανοποιητικός για τις επεμβατικές και τριτοβάθμιες εφαρμογές της βιοϊατρικής τεχνολογίας, εξαιρετικά όμως βραδύς για τα πληροφοριακά συστήματα».

Υπεύθυνο για την εγκατάσταση και λειτουργία πληροφοριακών συστημάτων είναι το τμήμα πληροφορικής και οργάνωσης, παρ' όλα αυτά στην Ελλάδα πολλές φορές τα τμήματα αυτά δεν είναι επαρκώς στελεχομένα και σε ορισμένα νοσοκομεία δεν υπάρχει καν τέτοιο τμήμα. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται το είδος των πληροφοριακών συστημάτων που έχουν εγκατασταθεί στα ελληνικά νοσοκομεία με βάση έρευνα του 2002 και αποδεικνύεται ότι στα νοσοκομεία στην Ελλάδα τα περισσότερα Π.Σ που έχουν εγκατασταθεί είναι διοικητικού περιεχομένου.

Πληροφοριακά Υποσυστήματα	Αριθμός Νοσοκομείων	% επί του συνολικού
ΔΠΣΝ	92	82%
ΙΠΣΝ	25	22%
L.I.S	32	29%
RIS/P.A.C.S	2	2%

Πίνακας 2.1: Είδη πληροφοριακών συστημάτων εγκατεστημένων στα ελληνικά νοσοκομεία. (Πηγή: Βαγγελάτος, Α. Σαριβουγιούκας, Ι. Πληροφοριακό Σύστημα Νοσοκομείου: Απαραίτητη Υποδομή στο Σύγχρονο Νοσοκομείο. *Ιατρική* 2001, Νο 9. Εταιρεία Ιατρικών Σπουδών. Εκδόσεις ΒΗΤΑ.)

Τα τελευταία χρόνια γίνονται προσπάθειες για την εγκατάσταση Ο.Π.Σ.Ν σε ελληνικά δημόσια νοσοκομεία. Μερικά παραδείγματα εγκατάστασης Ο.Π.Σ.Ν σε ελληνικά δημόσια νοσοκομεία αποτελούν αυτά του Περιφερειακού Γενικού Νοσοκομείου «Αττικών» στο

Χαϊδάρι όπου εγκαταστάθηκε Ο.Π.Σ.Ν της datamed (medico//s) και του Π.Γ.Ν.Α «Γ.Γεννηματάς» όπου εγκαταστάθηκε Ν.Π.Σ του Κέντρου Ηλεκτρονικού Υπολογιστού Κοινωνικών Υπηρεσιών (ΚΗΥΚΥ) LIS το medilab της CCS και άλλα πληροφοριακά υποσυστήματα του ΚΗΥΚΥ, με δυνατότητα διαλειτουργικότητας μεταξύ των συστημάτων . Μάλιστα η εγκατάσταση ενός Ο.Π.Σ.Ν στο Π.Γ.Ν.Α «Γ.Γεννηματάς» ήταν η πρώτη προσπάθεια εγκατάστασης ΟΠΣΝ σε δημόσιο νοσοκομείο στην Ελλάδα .Τα αποτελέσματα από την χρησιμοποίηση των Ο.Π.Σ.Ν είναι θετικά και ορισμένα από τα πλεονεκτήματα από τη χρησιμοποίησή τους είναι σύμφωνα με την Α.Λαζακίδου τα εξής:

- Αναβάθμιση των παρεχόμενων ιατρικών υπηρεσιών
- Βελτίωση της αποτελεσματικότητας της ιατρικής φροντίδας
- Αναβάθμιση της διοικητικής αποτελεσματικότητας
- Μείωση του κόστους λειτουργίας
- Παροχή αναλύσεων και στοιχείων προς το κέντρο διοικητικών αποφάσεων⁹.

Ένα άλλο παράδειγμα εφαρμογής Ο.Π.Σ.Ν στην Ελλάδα είναι αυτό του Ωνάσειου Καρδιοχειρουργικού Κέντρου (Ω.Κ.Κ) που είναι και το πρώτο στην Ελλάδα που ανέπτυξε ολοκληρωμένο νοσοκομειακό πληροφοριακό περιβάλλον από την ίδρυσή του το 1993, όπου και εγκαταστάθηκε το Ν.Π.Σ ORA* CARE που επικοινωνούσε με το εργαστηριακό πληροφοριακό σύστημα (L.I.S-Laboratory Information System) TLIMS με τη χρησιμοποίηση του προτύπου HL 7¹⁰. Το 2000 εγκαταστάθηκε το Ν.Π.Σ Medico//s της datamed και L.I.S το medilab της ελληνικής εταιρείας CCS. Εγκαταστάθηκαν και άλλες εφαρμογές οι οποίες διασυνδέονται μεταξύ τους και έτσι επιτυγχάνεται η λειτουργία ενός Ο.Π.Σ.Ν.

Ωστόσο η επιλογή πληροφοριακού συστήματος για το εκάστοτε νοσοκομείο πρέπει να γίνεται με μεγάλη προσοχή και με βάση τις λειτουργίες και τις υπηρεσίες που παρέχει το νοσοκομείο. Γενικά πάντως τα κριτήρια για την επιλογή ενός Ν.Π.Σ πρέπει να είναι τα εξής:

- Φίλικό περιβάλλον εργασίας
- Υποστήριξη διεθνών κωδικοποιήσεων(ICD-9/10, ATC, ICPM, ICPC-2 κ.τ.λ.)
- Υποστήριξη προτύπων διασυνδεσιμότητας (DICOM, HL 7 κ.τ.λ.)
- Δυνατότητα αναβάθμισης και επεκτασιμότητας.

Στην Ελλάδα υπάρχουν αρκετές εταιρείες ανάπτυξης πληροφοριακών συστημάτων για νοσοκομεία με κυριότερες την CCS που έχει αναπτύξει το L.I.S medilab ,την Datamed που έχει δημιουργήσει την ελληνική έκδοση του Ν.Π.Σ medico//s της γερμανικής εταιρείας

Siemens, τη medisign που έχει αναπτύξει το πληροφοριακό σύστημα Mos και το κρατικό ΚΗΥΚΥ το οποίο έχει δημιουργήσει αρκετά πληροφοριακά υποσυστήματα. Το Ν.Π.Σ medico//s και το L.I.S medilab είναι τα πιο διαδεδομένα στον ελληνικό χώρο και χρησιμοποιούνται από πολλά ελληνικά νοσοκομεία.

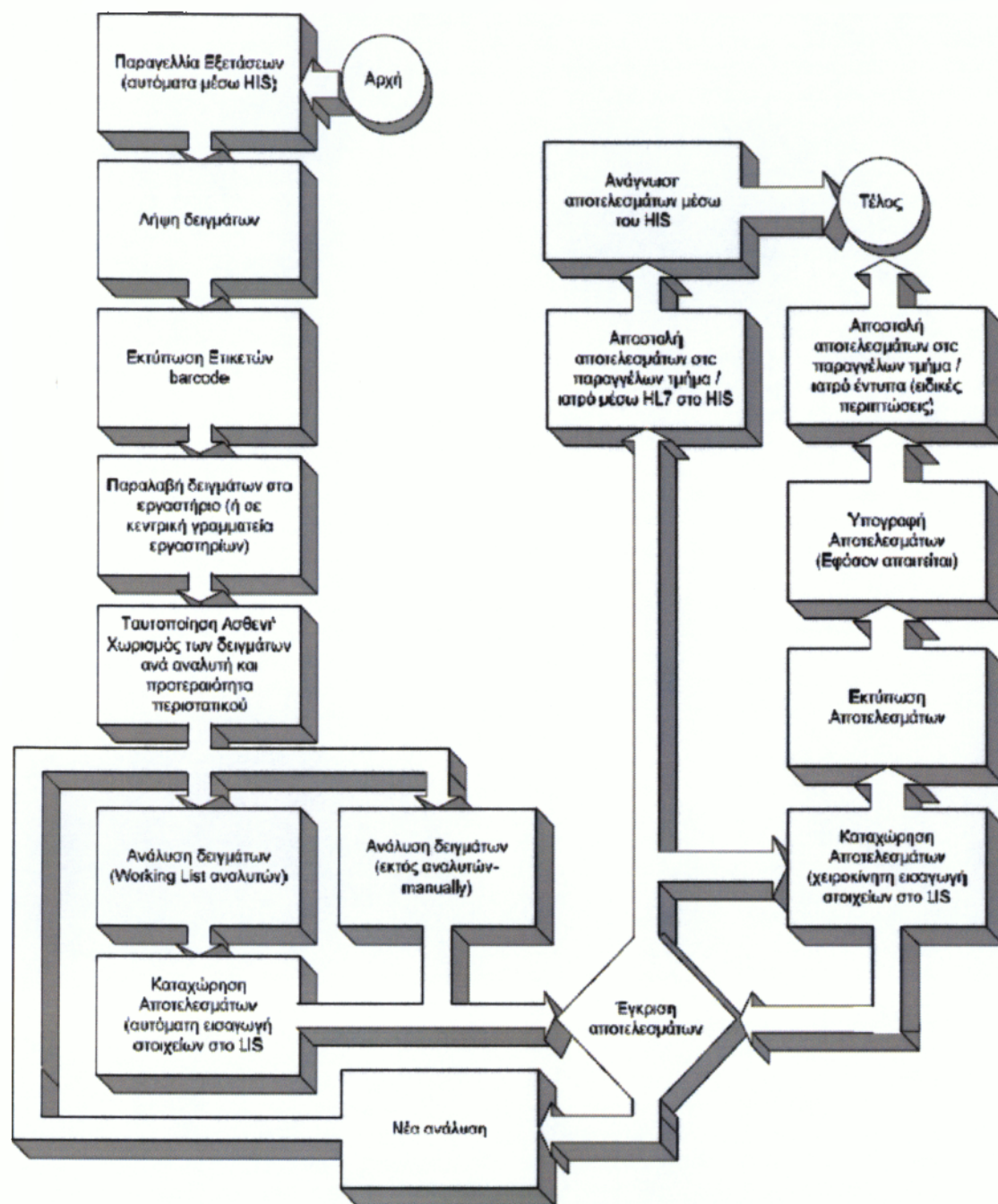
Σήμερα βρίσκονται υπό ανάπτυξη στην Ελλάδα αρκετές μεταρρυθμίσεις της πολιτείας στον χώρο της υγείας. Ειδικότερα αναπτύσσονται Ο.Π.Σ.Ν τα οποία εντάσσονται στο επιχειρησιακό πρόγραμμα «Κοινωνία της Πληροφορίας» σε αρκετά Πε.Σ.Υ.Π της χώρας και τα περισσότερα από αυτά τα έργα θα υλοποιηθούν εντός του 2008. Πιο συγκεκριμένα εγκαθίστανται πληροφοριακά συστήματα που θα καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα των αναγκών μηχανογράφησης των νοσοκομείων (Διοικητικό-οικονομική διαχείριση, διαχείριση ασθενών, Εφοδιαστική Αλυσίδα, LIS, Διαχείριση Βιοϊατρικής Τεχνολογίας κ.α). Τα Π.Σ που εγκαθίστανται υποστηρίζουν τα πρότυπα διαλειτουργικότητας (HL7, DICOM) και ιατρικών κωδικοποιήσεων. Επίσης υπάρχει η προοπτική συναλλαγών μέσω διαδικτύου (π.χ για κλείσιμο ραντεβού). Ωστόσο πρέπει να σημειωθεί η απουσία εγκατάστασης συστημάτων Ηλεκτρονικού Φακέλου Υγείας, ωστόσο δημιουργούνται οι προϋποθέσεις για την μελλοντική εγκατάσταση τέτοιων συστημάτων αφού αρκετά στοιχεία του ιατρικού φακέλου θα βρίσκονται αποθηκευμένα σε ηλεκτρονική μορφή από τα Π.Σ..

2.3 ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ

Τα πληροφοριακά συστήματα εργαστηρίων (L.I.S) αποτελούν ένα πολύ σημαντικό κομμάτι της πληροφοριακής οργάνωσης ενός νοσοκομείου καθώς είναι υπεύθυνα για την μηχανογράφηση των ιατρικών εργαστηρίων και την διαχείριση των αποτελεσμάτων των εργαστηριακών εξετάσεων. Η δυνατότητα διασύνδεσης του L.I.S με το διαχειριστικό πληροφοριακό σύστημα είναι πολύ σημαντική καθώς μέσω του εσωτερικού δικτύου υπολογιστών μπορεί να επιτευχθεί η μεταφορά των στοιχείων και των εργαστηριακών εξετάσεων των ασθενών από και προς τις κλινικές ή τα τμήματα που τις χρειάζονται. Ο συνήθης τρόπος λειτουργίας ενός L.I.S ακολουθεί την εξής διαδικασία: η εφαρμογή διαχειρίζεται το σύνολο των εργαστηριακών εξετάσεων που πραγματοποιούνται είτε από αυτόματους αναλυτές είτε από κλασικές μεθόδους προσδιορισμού και αφού ομαδοποιήσει τα αποτελέσματα είτε τα εκτυπώνει είτε τα στέλνει στην κλινική που νοσηλεύεται ο ασθενής.

Υπάρχουν πολλά πλεονεκτήματα από την χρησιμοποίηση ενός L.I.S και ορισμένα από αυτά είναι:

- Η γρήγορη παρουσίαση του των προηγούμενων εξετάσεων του ασθενούς για σύγκριση με την τωρινή
- Η αποφυγή περιττών εξετάσεων (π.χ αιμοληψιών)
- Δυνατότητα παρακολούθησης των αποτελεσμάτων από πολλούς χρήστες
- Κατάργηση εντύπων όπως τα παραπεμπτικά εξετάσεων και εντύπων εσωτερικής διακίνησης.
- Πληροφοριακές και στατιστικές εκτυπώσεις
- Περιορισμός της χειρόγραφης εργασίας και των πιθανών λαθών που αυτή συνεπάγεται (καταχώρηση εντολών, προγραμματισμό αναλυτών, καταγραφή αποτελεσμάτων, κλπ)
- Ελαχιστοποίηση λαθών
- Εξοικονόμηση χρόνου
- Αύξηση της αξιοπιστίας των εξετάσεων



Σχήμα 2.3: Διαδικασία εξετάσεων σε LIS (Πηγή: Ομάδα εργασίας Z3: Διαλειτουργικότητα πληροφοριακών συστημάτων στην Υγεία – Πρόνοια και Κοινωνική Ασφάλιση: Προοπτικές και ανάγκες τελικών χρηστών, Τελικό παραδοτέο,e-business forum)

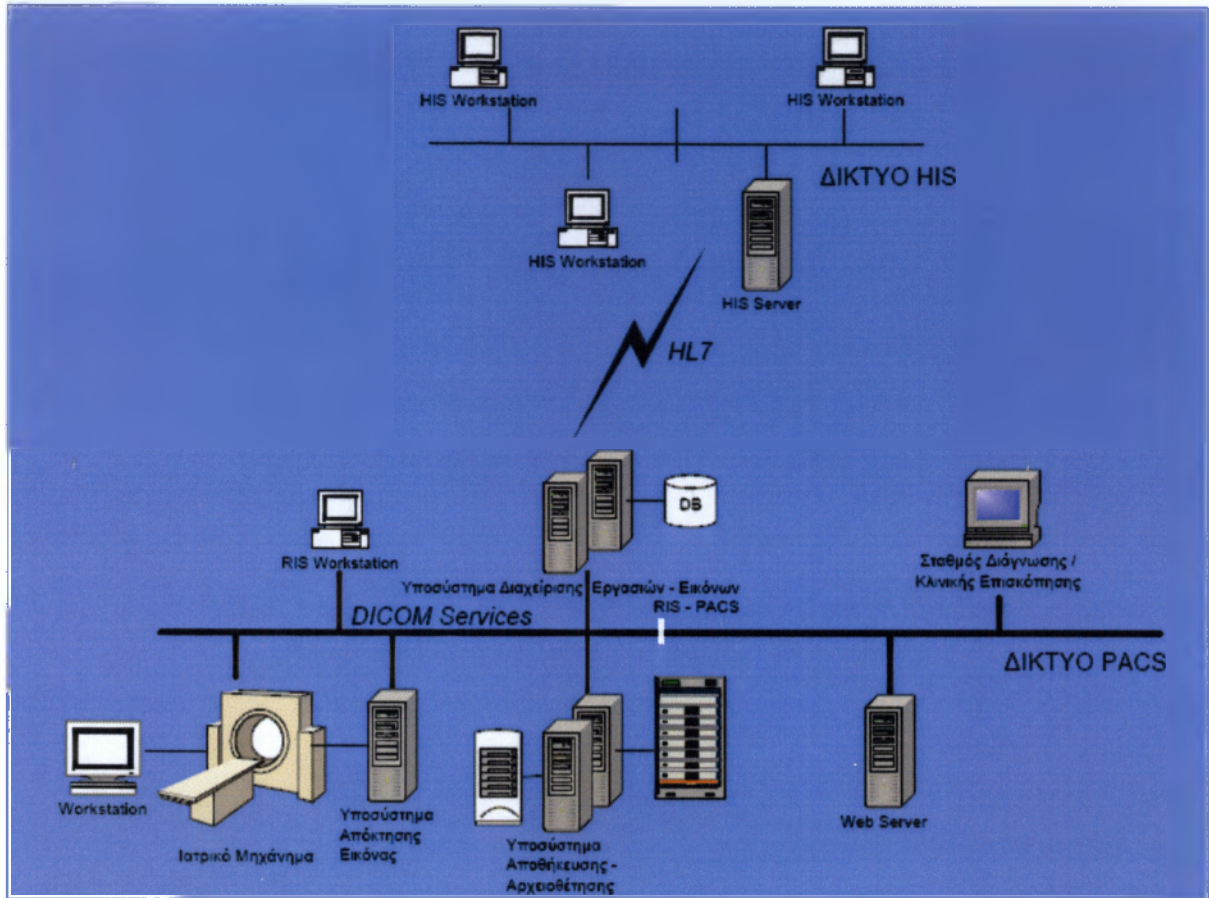
2.4 ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΚΤΙΝΟΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΩΝ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΕΩΝ (RIS/PACS)

Με την ανάπτυξη των πληροφοριακών συστημάτων δημιουργήθηκαν και συστήματα για την διαχείριση των εικόνων που προέρχονται από τα ακτινοδιαγνωστικά τμήματα των νοσοκομείων (π.χ ακτινογραφίες και ακτινοσκοπήσεις).Τα συστήματα αυτά είναι τα Radiology Information Systems (RIS) και τα Picture Archiving and Communications Systems (PACS). Η διαφορά μεταξύ αυτών των δύο συστημάτων είναι ότι το RIS ασχολείται κυρίως με τις διαχειριστικές λειτουργίες των εργαστηρίων όπως χρεώσεις, προγραμματισμό, εντοπισμό και αναφορές ενώ το PACS διαχειρίζεται τις λειτουργίες που αφορούν τις ιατρικές απεικονήσεις (απόκτηση ιατρικών εικόνων από τα ιατρικά μηχανήματα, ερμηνεία εικόνων, αποθήκευση, τοπική διανομή και διαχείριση των εικόνων). Συχνά αυτά τα συστήματα συνυπάρχουν και πολλές φορές το υποσύστημα διαχείρισης των ακτινοδιαγνωστικών απεικονίσεων αναφέρεται και ως RIS/PACS. Σε πολλές περιπτώσεις τα συστήματα PACS περιλαμβάνουν και RIS.

Τα συστήματα αυτά πρωτοεμφανίστηκαν τη δεκαετία του '80 όμως άρχισαν να αναπτύσσονται μετά το 1990 όταν η τεχνολογία είχε αναπτυχθεί και είχαν μειωθεί τα κόστη απόκτησης του εξοπλισμού¹¹. Όπως αναφέρει ο D. Hirshcorn «ένα επιτυχημένο PACS προϋποθέτει την ύπαρξη ενός ισχυρού RIS ώστε να υπάρχουν όλες οι διαθέσιμες πληροφορίες και εξετάσεις του ασθενούς»¹². Τα κύρια οφέλη από την χρησιμοποίηση ενός συστήματος RIS / PACS είναι τα εξής: Βελτίωση των υπηρεσιών αποθήκευσης, ανάκτησης και διανομής των παραγόμενων ιατρικών εικόνων και ιατρικών πορισμάτων σε όλους τους αρμόδιους χρήστες, βελτίωση του χρόνου γνωμάτευσης των απεικονιστικών εξετάσεων μείωση του κόστους λειτουργίας των εργαστηρίων (π.χ. διαχείριση films , χημικών), αύξηση παραγωγικότητας του προσωπικού των εργαστηρίων και κατ' επέκταση του Νοσοκομείου κ.α.

Ωστόσο υπάρχουν και ορισμένα μειονεκτήματα των PACS: χειρότερη διακριτική ικανότητα στην οθόνη σε σχέση με το φιλμ, συχνή αλλαγή βοηθητικού εξοπλισμού και πιθανά προβλήματα ασφάλειας αν εισέλθουν στο σύστημα μη εξουσιοδοτημένοι χρήστες. Η αρχιτεκτονική ενός συστήματος RIS/PACS παρουσιάζεται στο παρακάτω

σχήμα.



Σχήμα 2.4: Αρχιτεκτονική συστήματος RIS/PACS (Πηγή: Ομάδα εργασίας Z3: Διαλειτουργικότητα πληροφοριακών συστημάτων στην Υγεία – Πρόνοια και Κοινωνική Ασφάλιση: Προοπτικές και ανάγκες τελικών χρηστών, Τελικό παραδοτέο, e-business forum)

2.5 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Τα πληροφοριακά συστήματα έχουν αρκετά πλεονεκτήματα. Η ορθολογική εγκατάσταση και χρήση τους μπορεί να οδηγήσει το νοσοκομείο σε αύξηση της οικονομικής αποδοτικότητας, στην καλύτερη ροή των εργασιών και γενικότερα στην πιο σωστή λειτουργία του καθώς αποφεύγονται τα ανθρώπινα λάθη. Ωστόσο η επιλογή εγκατάστασης και λειτουργίας πληροφοριακών συστημάτων πρέπει να γίνεται πολύ προσεκτικά από τη διοίκηση του εκάστοτε νοσοκομείου και να προσαρμόζεται στις ανάγκες που αυτό εξυπηρετεί.

Τα μειονεκτήματα των Π.Σ αποτελούν κυρίως το κόστος και η αντιμετώπιση από το προσωπικό των μονάδων. Το κόστος εγκατάστασης ενός Ν.Π.Σ είναι αρκετά υψηλό και προϋποθέτει και την εγκατάσταση και συντήρηση τεχνικού εξοπλισμού αν δεν προϋπάρχει (εγκατάσταση υπολογιστών και δημιουργία δικτύων). Ένα άλλο πρόβλημα που παρατηρείται κατά την εγκατάσταση ενός Ν.Π.Σ είναι αυτό της προσαρμογής του προσωπικού (επιστημονικού και διοικητικού) στην χρήση του. Οι εργαζόμενοι στις πιο πολλές περιπτώσεις αντιδρούν σε περίπτωση αλλαγής του τρόπου εργασίας τους και απαιτείται κάποιο χρονικό διάστημα για την εκπαίδευση και την προσαρμογή τους. Επίσης απαιτείται εκπαιδευμένο προσωπικό για την χρήση αυτών των συστημάτων, με συνέπεια την αύξηση του κόστους για πρόσληψη ή και εκπαίδευση του προσωπικού των μονάδων.

2.6 ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Η ασφάλεια των πληροφοριακών συστημάτων είναι ένα πολύ σημαντικό ζήτημα καθώς αφορά τα προσωπικά δεδομένα των ασθενών. Συχνά υπάρχει επιφυλακτικότητα απέναντι στα πληροφοριακά συστήματα καθώς διακινούνται ιατρικά δεδομένα στο εσωτερικό δίκτυο των νοσοκομείων και υπάρχει ο φόβος αυτά να αποκαλυφθούν σε μη εξουσιοδοτημένα άτομα, με αποτέλεσμα να γίνονται συχνά τα πληροφοριακά συστήματα αντικείμενο συζητήσεων όσον αφορά την ασφάλειά τους.

Για το λόγο αυτό έχουν δημιουργηθεί αρκετοί τρόποι ώστε τα δεδομένα που αποστέλλονται να μπορούν να προσπελαστούν μόνο από εξουσιοδοτημένους παραλήπτες. Ο πιο διαδεδομένος τρόπος είναι αυτός της κρυπτογράφησης των μηνυμάτων και λειτουργεί ως εξής: Ο αποστολέας του μηνύματος κρυπτογραφεί το κείμενο χρησιμοποιώντας κάποια μαθηματική συνάρτηση (κλειδί) και ο αποστολέας για να το αποκρυπτογραφήσει θα πρέπει να χρησιμοποιήσει την ίδια συνάρτηση.

Υπάρχουν δύο τρόποι κρυπτογράφησης: η συμμετρική και η ασύμμετρη κρυπτογραφία. Στην συμμετρική κρυπτογραφία χρησιμοποιείται το ίδιο κλειδί τόσο για την κρυπτογράφηση όσο και για την αποκρυπτογράφηση του κειμένου. Ωστόσο αυτή η μέθοδος έχει αρκετά μειονεκτήματα όταν χρησιμοποιείται σε δίκτυα με πολλούς χρήστες και πιο ενδεδειγμένη είναι αυτή της ασύμμετρης κρυπτογραφίας. Στην ασύμμετρη κρυπτογραφία ο αποστολέας έχει δύο κλειδιά: το δημόσιο κλειδί και το ιδιωτικό κλειδί. Κάθε μήνυμα κρυπτογραφείται από τον αποστολέα με το δημόσιο κλειδί και στη συνέχεια ο παραλήπτης το αποκρυπτογραφεί χρησιμοποιώντας το ιδιωτικό κλειδί που το ξέρει μόνο αυτός. Ένας διαδεδομένος τρόπος εφαρμογής ασύμμετρης κρυπτογραφίας στα νοσοκομεία είναι αυτός της «ηλεκτρονικής υπογραφής» και εφαρμόζεται σε περιπτώσεις

εγγράφων όπως παραπεμπτικών, εξιτηρίων, αποτελεσμάτων εργαστηριακών εξετάσεων κ.α.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΤΗΛΕΙΑΤΡΙΚΗ ΚΑΙ ΤΗΛΕΜΑΤΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΥΓΕΙΑΣ

3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΤΗΛΕΪΑΤΡΙΚΗ

Οι ραγδαίες εξελίξεις στην τεχνολογία των υπολογιστών και των τηλεπικοινωνιών (ενσύρματων και ασύρματων) έχουν ευνοήσει στην ανάπτυξη ενός εναλλακτικού τρόπου παροχής ιατρικών υπηρεσιών, την τηλεϊατρική. Η τηλεϊατρική μπορεί να οριστεί ως εξής «Παροχή ιατρικής περίθαλψης - σε περιπτώσεις όπου η απόσταση είναι κρίσιμος παράγοντας - από όλους τους επαγγελματίες του χώρου της Υγείας χρησιμοποιώντας τεχνολογίες πληροφοριών και επικοινωνιών για την ανταλλαγή έγκυρης πληροφορίας για τη διάγνωση, αγωγή και πρόληψη ασθενειών, την έρευνα και εκτίμηση, όπως και τη συνεχή εκπαίδευση των επαγγελματιών Υγείας, όλα αυτά στα πλαίσια της αναβάθμισης της Υγείας των ατόμων και των κοινοτήτων τους»¹³. Απλούστερα ως τηλεϊατρική ορίζεται η παροχή υπηρεσιών υγείας από απόσταση.

Αν και η τηλεϊατρική φαίνεται σαν μια καινούργια έννοια καθώς τα τελευταία χρόνια έχει αναπτυχθεί με τη βοήθεια των σύγχρονων τεχνολογιών, ωστόσο οι πρώτες εφαρμογές της παρουσιάζονται πολλά χρόνια πριν. Μια εφαρμογή τηλεϊατρικής μπορεί να θεωρηθεί η αποστολή ιατρικών συμβουλών σε πλοία με σήματα Morse το 1920 . Οι πρώτες συντονισμένες προσπάθειες έγιναν στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής (Η.Π.Α) όταν ξεκίνησαν επανδρωμένες αποστολές στο διάστημα¹⁴. Το 1960 η NASA (National Aeronautics and Space Administration) ξεκίνησε τις πρώτες εφαρμογές τηλεϊατρικής όπου υπήρχε τηλεμέτρηση των βιολογικών παραμέτρων των αστροναυτών από τις στολές και από το διαστημόπλοιο. Την ίδια περίοδο στις ΗΠΑ, στο Ψυχιατρικό Ινστιτούτο της Νεμπράσκα δημιουργήθηκε ένα δίκτυο επικοινωνίας με το Πολιτειακό Νοσοκομείο του Νόρφολκ, το οποίο βρισκόταν σε απόσταση 112 μιλίων και χρησιμοποιούταν για εκπαίδευση και τηλεδιασκέψεις μεταξύ του επιστημονικού προσωπικού.

Η πρώτη εφαρμογή τηλεϊατρικής με αλληλεπίδραση ιατρού-ασθενή γίνεται το 1967 στη Βοστώνη των Η.Π.Α μεταξύ του αεροδρομίου Logan και του Γενικού Νοσοκομείου Μασαχουσέτης με μεταφορά ακτινολογικής εξέτασης σε video monitor και συζήτηση ιατρού-ακτινολόγου μέσω τηλεφωνικής γραμμής. Τα επόμενα χρόνια η τηλεϊατρική αναπτύχθηκε χάρις στην χρησιμοποίηση της τεχνολογίας των δορυφορικών συνδέσεων και των τηλεπικοινωνιακών δικτύων, ενώ μετά το 1990 άρχισε να αξιοποιείται στην τηλεϊατρική και το διαδίκτυο.

3.2 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΤΗΣ ΤΗΛΕΙΑΤΡΙΚΗΣ

Σήμερα υπάρχουν αρκετές τεχνολογίες ενσύρματης και ασύρματης επικοινωνίας που χρησιμοποιούνται στην τηλεϊατρική. Οι κυριότερες από τις ασύρματες τεχνολογίες επικοινωνίας/σύνδεσης είναι: το δίκτυο GSM (Global Systems for Mobile Communications) που είναι το δίκτυο που χρησιμοποιείται στην κινητή τηλεφωνία, το GPRS (General Packet Radio Service), η σύνδεση μέσω δορυφόρου και τα ασύρματα δίκτυα τοπικής περιοχής (WLAN-Wireless Local Area Network). Κάθε ένα από αυτά τα δίκτυα έχει διάφορα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα (π.χ η δορυφορική σύνδεση έχει κάλυψη σε παγκόσμια κλίμακα αλλά είναι πιο αργή απ' ό τι ένα WLAN). Η ταχύτητά μετάδοσης δεδομένων μετριέται σε kbps (kilobits per second) και στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα κυριότερα ασύρματα δίκτυα και οι ταχύτητες μεταφοράς δεδομένων.

Type	Sub-type	Frequency band	Data transfer rates
GSM	GSM-900	900MHz	9.6 – 43.3 kbps
	GSM-1800	1800MHz	9.6 – 43.3 kbps
	GSM-1900	1900MHz	9.6 – 43.3 kbps
GPRS	GPRS	900/1800/1900 MHz	171.2 kbps
Wireless LAN	IEEE 802.11a	5GHz	20 Mbps
	IEEE 802.11b	2.4GHz	11 Mbps
	Hiperlan1	5GHz	20 Mbps
	Hiperlan2	5GHz	54 Mbps
	Bluetooth	2.4GHz	723.2 Mbps
Satellite	ICO	C, S band	2.4 kbps
	Globalstar	L, S, C band	7.2 kbps
	Inmarsat	L, Ka band	2.4 kbps
	Cyberstar	Ku, Ka band	400 kbps-30 Mbps
	Celestri	Ka band and 40-50 GHz	155 Mbps
	Teledesic	Ka band	16 kbps - 64 Mbps
	Skybridge	Ku band	16 kbps – 2 Mbps

Πίνακας 3.1: Κύρια ασύρματα τηλεπικοινωνιακά δίκτυα/πρότυπα¹⁵

Εκτός από τα ασύρματα δίκτυα, η τηλεϊατρική χρησιμοποιεί και ενσύρματα δίκτυα/πρότυπα τα οποία είναι κυρίως αυτά που χρησιμοποιούνται και για τη σύνδεση στο διαδίκτυο. Αυτά είναι η κλασική τηλεφωνική γραμμή PSTN, το ISDN(Integrated Services Digital Network) και το ADSL(Assymetric digital subscriber). Το σημαντικότερο πλεονέκτημα αυτών των δικτύων είναι ότι το σήμα της τηλεφωνικής γραμμής από αναλογικό μετατρέπεται σε ψηφιακό, επιτρέποντας την αποστολή εικόνων,βίντεο και την πραγματοποίηση τηλεδιασκέψεων. Η ταχύτητα μετάδοσης δεδομένων στο ISDN είναι από 64-384 kbps ενώ οι ταχύτητες του ADSL σήμερα φτάνουν

και τα 24 Mbps. Ωστόσο οι ταχύτητες στο ADSL εξαρτώνται από την απόσταση του χρήστη από τον τηλεπικοινωνιακό παροχέα.

3.3 ΚΥΡΙΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΗΣ ΤΗΛΕΪΑΤΡΙΚΗΣ

Οι κύριες υπηρεσίες της τηλεϊατρικής διακρίνονται σε 4 κατηγορίες:

A) Τηλεδιάγνωση: Η τηλεδιάγνωση είναι η διάγνωση που γίνεται από απόσταση και συνήθως πρόκειται για την μετάδοση ακτινολογικών εικόνων από ένα σημείο σε άλλο για γνωμάτευση ή παροχή συμβουλών θεραπείας, μέσω Η/Υ χρησιμοποιώντας ενσύρματες/ασύρματες ζεύξεις (τηλεακτινολογία), την τηλεκαρδιολογία που αφορά την ανάλυση καρδιολογικών εξετάσεων(συνήθως ηλεκτροκαρδιογραφήματα) και η τηλεδερματολογία που συνήθως είναι η αποστολή δερματολογικών εξετάσεων από μια κλινική σε μία άλλη για διάγνωση από ειδικευμένο δερματολόγο.

B) Τηλεθεραπεία : Η τηλεθεραπεία αποτελεί την από απόσταση παρακολούθηση ασθενών.

Γ) Τηλεκπαίδευση: Η τηλεκπαίδευση καλύπτει τις ανάγκες του ιατρικού προσωπικού για ενημέρωση και εκπαίδευση σε επιστημονικά θέματα.

Δ) Τηλεσυμβουλευτική: Η τηλεσυμβουλευτική γίνεται σε περιπτώσεις όπου υπάρχουν σύνθετα περιστατικά που απαιτούν την άποψη πολλών ιατρών διάφορων ειδικοτήτων για την αντιμετώπισή τους.

3.4 Η ΤΗΛΕΪΑΤΡΙΚΗ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Στην Ελλάδα οι πρώτες προσπάθειες για την δημιουργία υπηρεσιών τηλεϊατρικής ξεκίνησαν το 1988 από το Εργαστήριο Ιατρικής Φυσικής(ΕΙΦ) της Ιατρικής Σχολής του Πανεπιστημίου Αθηνών . Εκείνη την περίοδο η Ευρωπαϊκή Ένωση είχε ξεκινήσει προγράμματα χρηματοδότησης για την ανάπτυξη τηλεματικών εφαρμογών στην υγεία, ανάμεσα στις οποίες ήταν και η τηλεϊατρική¹⁶. Η πρώτη επιτυχής προσπάθεια για την εφαρμογή τηλεϊατρικής στην Ελλάδα πραγματοποιήθηκε το 1988 όταν το Σισμανόγλειο Νοσοκομείο σε συνεργασία με το ΕΙΦ ξεκίνησε δοκιμές παροχής υπηρεσιών τηλεϊατρικής με το Κέντρο Υγείας (ΚΥ) Πάρου. Το 1990 το Σισμανόγλειο συνδέεται με το Νομαρχιακό Νοσοκομείο Καρπενησίου και την ίδια χρονιά υπάρχει πιλοτική εφαρμογή αποστολής ακτινογραφιών πυελογραφίας στο Σισμανόγλειο Νοσοκομείο και προγραμματισμός Λιθοτριψίας, με στόχο την αποφυγή μετακινήσεων του ασθενούς για διαγνωστικούς και μόνο σκοπούς. Την αμέσως επόμενη χρονιά το Υπουργείο Υγείας εγκρίνει τη δημιουργία προγράμματος τηλεϊατρικής και χρηματοδοτεί το ΕΙΦ για την

δημιουργία ενός δικτύου τηλεϊατρικής. Έτσι το 1991 δημιουργείται το πρώτο δίκτυο τηλεϊατρικής στην Ελλάδα και εγκαθίστανται 13 τερματικοί σταθμοί τηλεϊατρικής σε ΚΥ. Το 1995 αρχίζει η λειτουργία του προγράμματος Τηλεκαρδιολογίας ΤΑΛΩΣ , με νοσοκομείο υποστήριξης το Ωνάσειο Καρδιοχειρουργικό Κέντρο και υποστηριζόμενες μονάδες τα ΚΥ Μήλου, Μυκόνου, Νάξου, Σαντορίνης και Σκιάθου.

Το 1996 ξεκίνησε το Πληροφοριακό Σύστημα Προνοσοκομειακής Επείγουσας Ιατρικής (ΠΣΠΕΠ) του Εθνικού Κέντρου Άμεσης Βοήθειας (ΕΚΑΒ) και χρηματοδοτήθηκε κατά ένα μέρος από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή και συγκεκριμένα από το πρόγραμμα HECTOR, στα πλαίσια του Προγράμματος Εφαρμογών Τηλεϊατρικής στην Υγεία¹⁷. Το πρόγραμμα εντάσσεται στην προσπάθεια να αναπτυχθεί ένα ολοκληρωμένο περιφερειακό δίκτυο τηλεϊατρικής στην Κρήτη και δίνει λύσεις για τη γεωγραφική παρακολούθηση ασθενοφόρων και κινητών μονάδων, τη βέλτιστη χρήση των διαθέσιμων πόρων, τη λήψη, μεταφορά, ανάλυση και αποθήκευση ζωτικών παραμέτρων με τη δυνατότητα τηλεπαρακολούθησης περιστατικών, καθώς και ένα ηλεκτρονικό αρχείο επειγόντων περιστατικών. Τα χαρακτηριστικά του προγράμματος είναι τα εξής:

- Υποστήριξη ιατρικών πρωτοκόλλων για την εκτίμηση της βαρύτητας του περιστατικού.
- Υποστήριξη του τηλεφωνητή στο κέντρο καθοδήγησης του Ε.Κ.Α.Β
- Βοηθητικό σύστημα για την εντόπιση του σημείου ατυχήματος ή της προέλευσης της κλήσης σε ηλεκτρονικό χάρτη.
- Λήψη ζωτικών παραμέτρων, εικόνων βίντεο στις κινητές μονάδες και άμεση μεταφορά τους στο κέντρο καθοδήγησης του Ε.Κ.Α.Β. μέσω τηλεϊατρικής.
- Αυτόματη αξιολόγηση ζωτικών παραμέτρων ανά πάσα στιγμή, σύμφωνα με τέσσερα διαφορετικά συστήματα βαθμολόγησης
- Δυνατότητα τηλεπαρακολούθησης και τηλεδιάγνωσης, που βασίζεται στη μεταφορά ζωτικών παραμέτρων και ηλεκτροκαρδιογραφημάτων σε πραγματικό χρόνο.
- Βάση δεδομένων για το αρχείο περιστατικών.
- Γεωγραφική παρακολούθηση και δρομολόγηση ασθενοφόρων και κινητών μονάδων σε ηλεκτρονικό χάρτη.
- Έξυπνο σύστημα ανάλυσης παλαιών περιστατικών με σκοπό την υποστήριξη διοικητικών αποφάσεων.
- Σύστημα εξομοίωσης της διαχείρισης πόρων, το οποίο να χρησιμοποιηθεί και για εκπαιδευτικούς σκοπούς.

- Δυνατότητα ανταλλαγής πληροφοριών με άλλα πληροφοριακά συστήματα με βάση XML.
- Πολυγλωσσική υποστήριξη.

Σήμερα το δίκτυο τηλεϊατρικής της Κρήτης «Hygeia-net» συνδέει το Ε.Κ.Α.Β Κρήτης με μονάδες εντατικής θεραπείας, διάφορα τμήματα νοσοκομείων και κέντρα υγείας με σκοπό την εξυπηρέτηση των αναγκών υγείας σε απομακρυσμένες περιοχές.

Την περίοδο 1996-1998 αναπτύχθηκε το έργο τηλεϊατρικής του Ιατρικού Αθηνών με τίτλο «Ασθενοφόρο/Ambulance». Στο δίκτυο αυτό μια φορητή συσκευή μεταδίδει ζωτικά σήματα (π.χ πίεση, καρδιακό παλμό, θερμοκρασία) μέσω του δικτύου GSM, αναλογικών γραμμών, ISDN και δορυφόρων¹⁸.

Αν και αρχικά υπήρξε ενθουσιασμός για την χρησιμοποίηση και την δημιουργία υπηρεσιών τηλεϊατρικής στην Ελλάδα τα τελευταία χρόνια δεν υπάρχει το ανάλογο ενδιαφέρον από τους φορείς υγείας με αποτέλεσμα να μην έχουν αξιοποιηθεί οι δυνατότητες της τηλεϊατρικής στην Ελλάδα. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η περίπτωση του Σισμανόγλειου Νοσοκομείου που παρόλο που είναι το μοναδικό νοσοκομείο του Ε.Σ.Υ που παρέχει υπηρεσίες τηλεϊατρικής, σήμερα η μονάδα τηλεϊατρικής του έχει αποδυναμωθεί σημαντικά. Απασχολεί μόνο δύο ιατρούς και έναν υπαλληλο πληροφορικής, ενώ παλιότερα απασχολούνταν πέντε ιατροί σε αυτήν τη μονάδα¹⁹.

3.5 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΤΗΛΕΙΑΤΡΙΚΗΣ

Τα κυριότερα πλεονεκτήματα από τη χρήση της τηλεϊατρικής είναι τα εξής:

- Άμεση επικοινωνία ιατρών που βρίσκονται σε απομακρυσμένες περιοχές για ανταλλαγή απόψεων και αντιμετώπιση έκτακτων περιστατικών.
- Ελαχιστοποίηση της άσκοπης μετακίνησης ασθενών που συνεπάγεται στην μείωση κόστους
- Αντιμετώπιση των ιατρικών αναγκών που παρουσιάζονται σε απομακρυσμένες γεωγραφικά περιοχές

Ιδιαίτερα στην Ελλάδα πρέπει να αποτελέσει προτεραιότητα η ανάπτυξη δικτύων τηλεϊατρικής από τους φορείς υπηρεσιών υγείας, καθώς λόγω της γεωγραφικής ιδιομορφίας της (απομακρυσμένα ορεινά χωριά, μεγάλος αριθμός απομακρυσμένων νησιών) και της άνισης κατανομής του πληθυσμού στα αστικά κέντρα και την περιφέρεια όπου δεν υπάρχει μεγάλος αριθμός εξειδικευμένων ιατρών και ιατροτεχνολογικός

εξοπλισμός, θα μπορούσε με την σωστή ανάπτυξη να προσφέρει πολλές λύσεις στην παροχή υπηρεσιών υγείας.

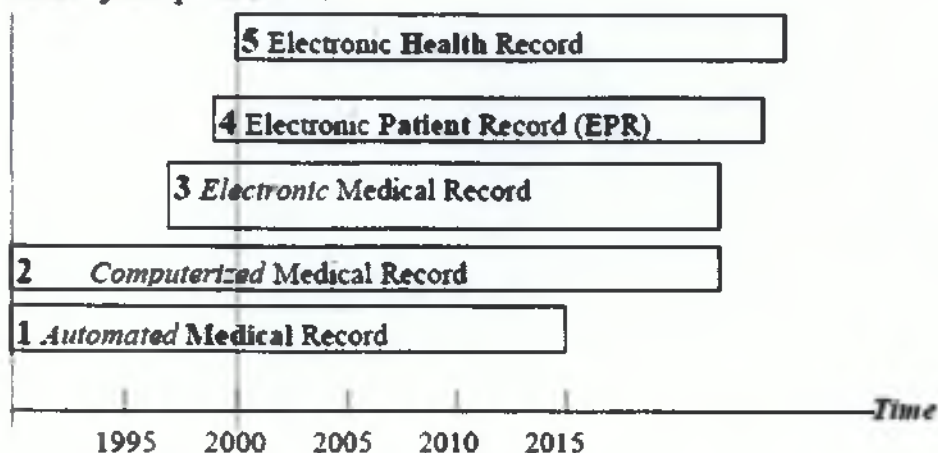
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΙΑΤΡΙΚΟΣ ΦΑΚΕΛΟΣ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΚΑΡΤΕΣ ΥΓΕΙΑΣ

4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΙΑΤΡΙΚΟ ΦΑΚΕΛΟ

Ο ιατρικός φάκελος ενός ασθενή είναι ο φάκελος που περιέχει ιατρικά έγγραφα σχετικά με τον ασθενή. Ένας ιατρικός φάκελος περιέχει παραπεμπτικά εξετάσεων, καταγραφή στοιχείων νοσηλείας, αποτελέσματα απεικονιστικών και εργαστηριακών εξετάσεων, διαγνώσεις, χορήγηση αγωγών κ.λπ. Ο ιατρικός φάκελος είναι πολύ σημαντικός διότι κατά την περίοδο αντιμετώπισης ενός ιατρικού προβλήματος οι ιατροί ανατρέχουν στον φάκελο για να συλλέξουν χρήσιμες πληροφορίες για τον ασθενή και έτσι μπορούν να έχουν μια εικόνα για τον ασθενή η οποία τους βοηθάει στην διάγνωση και την θεραπεία που ενδεχομένως θα προτείνουν.

Ο Ηλεκτρονικός Ιατρικός Φάκελος (Η.Ι.Φ) είναι η μετατροπή του απλού ιατρικού φακέλου σε ηλεκτρονική μορφή. Μπορεί να περιλαμβάνεται στα υποσυστήματα ενός Ν.Π.Σ ή να αποτελεί ανεξάρτητη εφαρμογή. Δεν υπάρχει ξεκάθαρος ορισμός του Η.Ι.Φ στην διεθνή βιβλιογραφία καθώς αναφέρεται με πολλούς διαφορετικούς ορισμούς οι οποίοι διαφέρουν ανάλογα με τον βαθμό χρησιμοποίησης των νέων τεχνολογιών και τον βαθμό ψηφιοποίησης του ιατρικού φακέλου (CPR: Computer based patient record, EMR: Electronic medical record, EPR: Electronic Patient Record ,EHR: Electronic Health Record ,VPR: Virtual patient record, VMR: Virtual medical record) Οι συνήθεις ορισμοί που συναντώνται είναι αυτοί των Electronic Health Record και Electronic Medical Record. Αν και αυτοί οι δύο όροι συγχέονται, ωστόσο όταν αναφερόμαστε σε E.H.R εννοούμε τον ηλεκτρονικό ιατρικό φάκελο που έχει τη δυνατότητα διασυνδεσιμότητας με άλλα νοσοκομεία με την χρήση προτύπων επικοινωνίας (HL 7, DICOM) για την αποστολή του ιατρικού ιστορικού του ασθενούς και άλλων πληροφοριών²⁰. Η πρώτη επίσημη αναφορά στον ΗΙΦ έγινε το 1991 στις Η.Π.Α από το Institute of Medicine όπου ο ΗΙΦ ορίζεται σαν «ένα σύστημα σχεδιασμένο έτσι ώστε να υποστηρίζει την απόλυτη διαθεσιμότητα και την ακρίβεια ιατρικών ή άλλων πληροφοριών με σκοπό τη παροχή ιατρικής περίθαλψης».

Levels of computerisation



Σχήμα 4.1: Επίπεδα ψηφιοποίησης ιατρικού φακέλου²¹

4.1.2 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΙΑΤΡΙΚΟΥ ΦΑΚΕΛΟΥ ΜΕ ΑΠΛΟ ΙΑΤΡΙΚΟ ΦΑΚΕΛΟ

Ο ΗΙΦ έχει αρκετά πλεονεκτήματα σε σχέση με τον απλό ιατρικό φάκελο:

- Το κυριότερο πλεονέκτημα του ΗΙΦ είναι η ταχύτερη ανεύρεση των εγγράφων του
- Άμεση προσπέλαση από πολλούς χρήστες και εύκολη ανεύρεση των εγγράφων
- Η καθαρότητα στο γράψιμο. Τα έγγραφα του ΗΙΦ διαβάζονται πιο εύκολα από τα χειρόγραφα γιατί στους υπολογιστές τα έγγραφα έχουν συγκεκριμένους τρόπους εγγραφής που είναι σαφώς πιο ευδιάκριτα από τα χειρόγραφα.
- Ο ΗΙΦ μπορεί να περιέχει ιατρικές εικόνες όπως ακτινογραφίες, φωτογραφίες κ.α σε διάφορα μεγέθη, ενώ στον απλό ιατρικό φάκελο είναι δύσκολη η αποθήκευση και αναζήτηση τέτοιων εικόνων.
- Ανταλλαγή των δεδομένων: Η ηλεκτρονική μορφή του ιατρικού φακέλου επιτρέπει την εύκολη ανταλλαγή των πληροφοριών μεταξύ των ιατρών.
- Βοήθεια στην αποφυγή περιττών λαθών: Τα συστήματα ΗΙΦ περιέχουν συστήματα που προειδοποιούν σε περιπτώσεις που πιθανώς υπάρχει είσοδος λάθος πληροφοριών. Υπάρχουν συστήματα που ελέγχουν το εύρος και προειδοποιούν στην περίπτωση που η εισαγωγή μιας τιμής ξεπερνάει το εύρος. Ο υπολογιστικός έλεγχος εξακριβώνει το αν οι τιμές έχουν την σωστή μαθηματική σχέση. Επίσης υπάρχει σύστημα που προειδοποιεί σε περιπτώσεις που υπάρχει μεγάλη απόκλιση στην τιμή μιας εξέτασης σε σχέση με την προηγούμενη²².
- Καλύτερη δομή των εγγραφών στον ΗΙΦ σε σχέση με τον απλό

Τα μειονεκτήματα που παρουσιάζουν οι απλοί ιατρικοί φάκελοι είναι κυρίως αυτά που αφορούν στην ανεύρεση και την διαχείριση των αρχείων των φακέλων, ιδιαίτερα αν αναλογιστεί κανείς ότι σε μεγάλα νοσοκομεία οι ιατρικοί φάκελοι είναι χιλιάδες και απαιτείται μεγάλος αριθμός προσωπικού για την διαχείρισή τους. Έχει αποδειχθεί ότι το κλινικό προσωπικό αποτυγχάνει στην ανεύρεση πληροφοριών από ένα paper-based ιατρικό φάκελο, κατά τη διάρκεια μιας συνεδρίας με ασθενή: σε μελέτη 168 περιπτώσεων αποδείχθηκε ότι αναζητήθηκαν και δε βρέθηκαν πληροφορίες σε ποσοστό 81%. Στο 95% αυτών των περιπτώσεων ο ιατρικός φάκελος δεν ήταν διαθέσιμος κατά τη διάρκεια της συνεδρίας. Τα ποσοστά ανά κατηγορία μη διαθέσιμης πληροφορίας ήταν 36% για πληροφορίες που αφορούσαν σε εργαστηριακές εξετάσεις και πράξεις, 23% για φαρμακευτική και θεραπευτική αγωγή, 31% για ιατρικό ιστορικό και 10% για άλλες πληροφορίες²³.

Αν και ο ΗΙΦ θα μπορούσε να διευκολύνει κατά πολύ τις διαδικασίες αναζήτησης πληροφοριών για τους ασθενείς, στην πράξη δεν χρησιμοποιείται στο βαθμό που θα έπρεπε από τα νοσοκομεία. Υπάρχουν αρκετοί λόγοι γι' αυτό: η αρνητική στάση του προσωπικού και ιδιαίτερα των ιατρών σε αλλαγές πάνω στον τρόπο εργασίας τους, το υψηλό κόστος εγκατάστασης ενός συστήματος ΗΙΦ και η δυσκολία στη μετατροπή των παλιότερων εγγράφων των ιατρικών φακέλων σε ηλεκτρονική μορφή. Επίσης για να λειτουργήσει αποδοτικά ένα σύστημα ΗΙΦ θα πρέπει να υπάρχει συνολική πληροφοριακή μηχανοργάνωση του νοσοκομείου για την αποστολή δεδομένων στον ΗΙΦ(π.χ αποστολή εργαστηριακών εξετάσεων από RIS σε ΗΙΦ) με συνέπεια την ελλιπή πλήρωση του ΗΙΦ.



Εικόνα 4.1 Σημερινή κατάσταση ιατρικών φακέλων στα νοσοκομεία (Πηγή: Ν.Μπαγλαβέρας)

4.2 ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΚΑΡΤΑ ΥΓΕΙΑΣ

Οι ηλεκτρονικές κάρτες υγείας είναι κάτι καινούργιο στον χώρο της υγείας που ακόμα είναι σε στάδιο ανάπτυξης. Οι κάρτες αυτές λέγονται αλλιώς και έξυπνες κάρτες λόγω του ότι έχουν τη δυνατότητα επεξεργασίας δεδομένων. Οι πρώτες έξυπνες κάρτες πρωτοεμφανίστηκαν το 1974 σαν μία μέθοδος πληρωμής τηλεφωνημάτων χωρίς την χρήση κερμάτων ²⁴ . Οι κάρτες αυτές χρησιμοποιούνται σε πολλούς τομείς της καθημερινότητας (πιστωτικές κάρτες, τηλεκάρτες) και πρόσφατα επιχειρείται και η διείσδυσή τους στον χώρο της υγείας

4.2.1 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΚΑΡΤΩΝ

Οι έξυπνες κάρτες χωρίζονται σε δύο βασικές κατηγορίες: τις “memory cards” (κάρτες μνήμης) και τις “microprocessor cards” (κάρτες με μικροεπεξεργαστή). Οι κάρτες μνήμης λειτουργούν όπως και οι δισκέτες, έχουν μνήμη και αποθηκεύουν δεδομένα τα οποία μπορούν να διαγραφούν και να επανεγγραφούν. Οι κάρτες με μικροεπεξεργαστή

αποτελούν ένα είδος μικρού υπολογιστή αφού διαθέτουν επεξεργαστή και μπορούν να επεξεργάζονται τα στοιχεία που δέχονται. Το μέγεθος αυτών των καρτών είναι το ίδιο με αυτό της τηλεκάρτας.

Ανάλογα με το τρόπο που διαβάζονται αυτές οι κάρτες χωρίζονται σε “contact cards” (κάρτες που εισέρχονται σε αναγνώστη καρτών) και σε “contact less cards” (κάρτες χωρίς επαφή με τον αναγνώστη καρτών). Η ταχύτητα προσπέλασης δεδομένων των καρτών εξαρτάται από το είδος της μνήμης που έχουν. Το σημαντικότερο ζήτημα όσον αφορά τις έξυπνες κάρτες είναι η χωρητικότητά τους. Σήμερα αυτές οι κάρτες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αναγραφή βασικών στοιχείων του ασθενή όπως τα στοιχεία του και κάποιο σύντομο ιστορικό. Όμως με την υπάρχουσα τεχνολογία οι έξυπνες κάρτες δεν είναι σε θέση αποθηκεύουν ακόμα πλήρη στοιχεία του ιστορικού του ασθενούς όπως ακτινογραφίες ή άλλες ιατρικές εικόνες. Οι μεγαλύτερες σε χωρητικότητα κάρτες σήμερα έχουν χωρητικότητα 64 kilobytes τη στιγμή που μία ακτινογραφία σε ψηφιακή μορφή έχει μέγεθος 64-128 kilobytes²⁵.

4.2.2 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΩΝ ΕΞΥΠΝΩΝ ΚΑΡΤΩΝ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ

Με την υπάρχουσα τεχνολογία των έξυπνων καρτών δεν υπάρχει η δυνατότητα μεταφοράς στοιχείων του ιατρικού φακέλου πλην κειμένων στην κάρτα λόγω της περιορισμένης χωρητικότητας. Παρ’ όλα αυτά οι ηλεκτρονικές κάρτες υγείας μπορούν να χρησιμεύσουν σε πολλές περιπτώσεις. Πολλές φορές ασθενείς πηγαίνουν στα νοσοκομεία σε κατάσταση που δεν τους επιτρέπει να επικοινωνήσουν με το περιβάλλον. Η χρήση της κάρτας υγείας σε αυτήν την περίπτωση είναι πολύ χρήσιμη καθώς το κλινικό προσωπικό μπορεί να λάβει χρήσιμες πληροφορίες από την κάρτα γι’ αυτόν τον ασθενή. Επίσης οι κάρτες υγείας μπορούν να φανούν χρήσιμες σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης π.χ σε ανάγκη παροχής ιατρικής περίθαλψης σε κάποιο ταξίδι.

Συμπερασματικά οι ηλεκτρονικές κάρτες υγείας προς το παρόν δεν μπορούν να καλύψουν ανάγκες πέρα από αυτές της παροχής ιατρικών πληροφοριών των ασθενών σε εξαιρετικές περιπτώσεις. Όμως με την συνεχή ανάπτυξη της τεχνολογίας σε μερικά χρόνια οι δυνατότητες των έξυπνων καρτών ίσως επιτρέψουν την πλήρη καταγραφή στοιχείων του ιστορικού των ασθενών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΠΡΟΤΥΠΑ ΔΙΑΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΙΑΤΡΙΚΕΣ ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΕΙΣ

5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Όπως έχει προαναφερθεί τα οι μονάδες υγείας πολλές φορές λόγω των πολλών τμημάτων τους και των ιδιαιτεροτήτων του κάθε τμήματος χρησιμοποιούν διαφορετικό τρόπο μηχανοργάνωσης που αρκετές φορές είναι διαφορετικών κατασκευαστών και δεν υπάρχει η δυνατότητα επικοινωνίας μεταξύ αυτών των συστημάτων για την ανταλλαγή δεδομένων και πληροφοριών. Συνήθως η εγκατάσταση ενός Ο.Π.Σ.Ν εκ του μηδενός έχει πολύ υψηλό κόστος και απαιτεί χρόνο τόσο για την εγκατάσταση όσο και για την εκπαίδευση του προσωπικού.

Συνεπώς η λύση του προβλήματος της διαλειτουργικότητας μεταξύ των πληροφοριακών συστημάτων δεν είναι απαραίτητα η αντικατάσταση των υπαρχόντων πληροφοριακών συστημάτων με ότι κόστη αυτό συνεπάγεται, καθώς υπάρχουν ειδικές εφαρμογές οι οποίες επιτρέπουν την διαλειτουργικότητα μεταξύ συστημάτων διαφορετικών κατασκευαστών. Επίσης στις εφαρμογές τηλεϊατρικής είναι απαραίτητη η χρήση αυτών των προτύπων για την άμεση επικοινωνία μεταξύ ετερογενών πιθανώς πληροφοριακών συστημάτων

Οι εφαρμογές αυτές ονομάζονται Πρότυπα Επικοινωνίας/ Διαλειτουργικότητας (communication standards). Σύμφωνα με το τελικό παραδοτέο της ομάδας Ζ3 Πρωτόκολλα Επικοινωνίας ονομάζουμε καλά ορισμένες μεθόδους και κανόνες που ακολουθούνται ώστε να εξασφαλίζεται η ορθή επικοινωνία μεταξύ διαφορετικών πληροφοριακών συστημάτων. Όταν έχουμε να κάνουμε με ένα σύνολο από πρωτόκολλα και επίπεδα στα οποία αυτά χρησιμοποιούνται, μιλάμε για Πρότυπα Επικοινωνίας . Αυτά τα πρότυπα αναφέρονται στον τρόπο με τον οποίο πρέπει να γίνονται οι μεταφορές πληροφορίας από ένα σύστημα σε κάποιο άλλο καθώς και σε αυτή καθ' αυτή την πληροφορία που μπορεί να μεταφέρεται. Έχουν αναπτυχθεί αρκετά πρότυπα επικοινωνίας και τα κυριότερα από αυτά θα παρουσιαστούν παρακάτω.

5.1.1 ΠΡΟΤΥΠΟ HL7

Το πρότυπο HL7(Health Level 7) είναι το πιο διαδεδομένο και επιτυχημένο πρότυπο διαλειτουργικότητας πληροφοριακών συστημάτων στο χώρο της υγείας. Είναι δημιούργημα του ομώνυμου οργανισμού που εδρεύει στο Μίτσιγκαν των Η.Π.Α. Ο

οργανισμός HL7 ιδρύθηκε το 1987 και αποτελεί μη κερδοσκοπικό οργανισμό με σκοπό την ανάπτυξη προτύπων για την ηλεκτρονική ανταλλαγή κλινικών, οικονομικών και διαχειριστικών πληροφοριών ανάμεσα σε ανεξάρτητα πληροφοριακά συστήματα π.χ N.I.S, L.I.S, RIS/PACS κ.α. Σήμερα ο οργανισμός HL7 αριθμεί πάνω από 2200 μέλη παγκοσμίως και έχει παραρτήματα σε αρκετές χώρες και στην Ελλάδα όπου υπάρχει ο HL7 Hellas.

Το HL7 δεν είναι μια ενιαία εφαρμογή αλλά περιλαμβάνει διάφορα πρότυπα τα οποία χρησιμοποιούνται για διαφορετικές εργασίες κάθε φορά. Τα πρότυπα που έχει αναπτύξει το HL7 είναι πρότυπα κειμένων, εφαρμογών και ανταλλαγής μηνυμάτων. Πιο συγκεκριμένα ο οργανισμός HL7 έχει αναπτύξει ένα σύνολο από τυποποιήσεις για τη μετάδοση δεδομένων σχετικά με τη καταχώρηση ασθενούς, την εισαγωγή τη μεταφορά και το εξιτήριο ασθενούς, τη μεταφορά εντολών και εξετάσεων , την δομή που πρέπει να έχουν τα ιατρικά έγγραφα κ.α

Ο τρόπος οργάνωσης του προτύπου ανταλλαγής μηνυμάτων περιλαμβάνει τα εξής:

- Ένα σύνολο από τμήματα (message segments) όπου τα περισσότερα από αυτά είναι προαιρετικά και η χρήση τους εξαρτάται από την εκάστοτε υλοποίηση
- Κάθε τμήμα περιλαμβάνει ένα σύνολο από πεδία (fields) όπου και αυτά μπορεί να είναι προαιρετικά ενώ επίσης ένα πεδίο μπορεί να επαναλαμβάνεται κατά έναν αόριστο αριθμό που επίσης εξαρτάται από την εκάστοτε υλοποίηση.
- Κάθε πεδίο μπορεί να περιλαμβάνει ένα σύνολο από υποπεδία (components) τα οποία επίσης μπορεί να περιλαμβάνουν με τη σειρά τους άλλα υποπεδία (subcomponents) και όλα αυτά είναι προαιρετικά όσο αφορά την χρήση τους.

Τα σημαντικότερα πρότυπα είναι αυτά της ανταλλαγής μηνυμάτων διότι προσδιορίζουν το πως η πληροφορία διαμορφώνεται και επικοινωνεί με τα άλλα μέρη. Αυτά τα πρότυπα καθορίζουν τη γλώσσα επικοινωνίας, τη δομή και τους τύπους δεδομένων που απαιτούνται για την αποστολή πληροφοριών από το ένα σύστημα στο άλλο. Αυτή τη στιγμή το πρότυπο ανταλλαγής μηνυμάτων βρίσκεται στην έκδοση 3.0 και χρησιμοποιεί την τεχνολογία XML(Extensive Markup Language). Ο τρόπος λειτουργίας αυτού του προτύπου είναι ο εξής: Το μήνυμα που αποστέλλεται κωδικοποιείται από το HL7 και στην συνέχεια αποκωδικοποιείται σε μορφή που να γίνεται αντιληπτό από τον παραλήπτη. Τέτοια μηνύματα συνήθως είναι παραγγελίες εξετάσεων, εγγραφές για τη μεταφορά του ασθενή σε διάφορα τμήματα του νοσοκομείου καθώς και μηνύματα που αφορούν

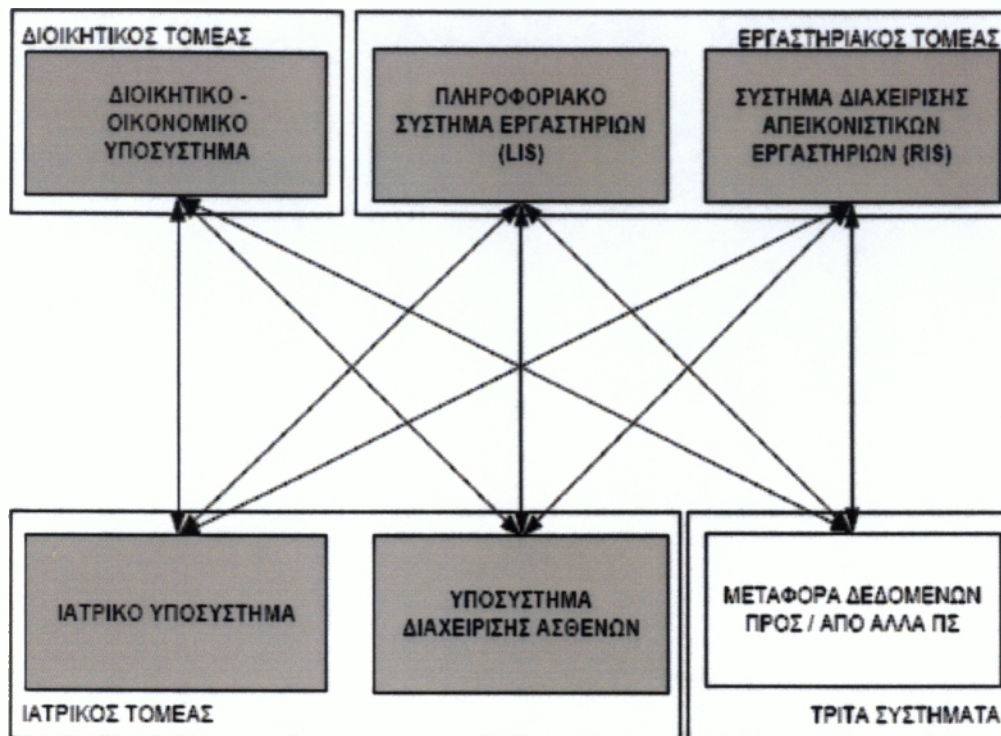
λογαριασμούς και χρεώσεις. Παραδείγματα εφαρμογής ανταλλαγής πληροφοριών μεταξύ ετερογενών συστημάτων αποτελούν τα εξής:

- Η παραγγελία εξετάσεων από το Ιατρικό Υποσύστημα ενός τμήματος ενός Νοσοκομείου στο Υποσύστημα Εργαστηριακού Τομέα άλλου Νοσοκομείου, και αντίστροφα,
- Η αποστολή αποτελεσμάτων από το Υποσύστημα Εργαστηριακού Τομέα ενός Νοσοκομείου στο Ιατρικό Υποσύστημα ενός άλλου Νοσοκομείου
- Η ειδοποίηση του τμήματος που καταχώρησε την παραγγελία της εξέτασης για την διάθεση των αποτελεσμάτων

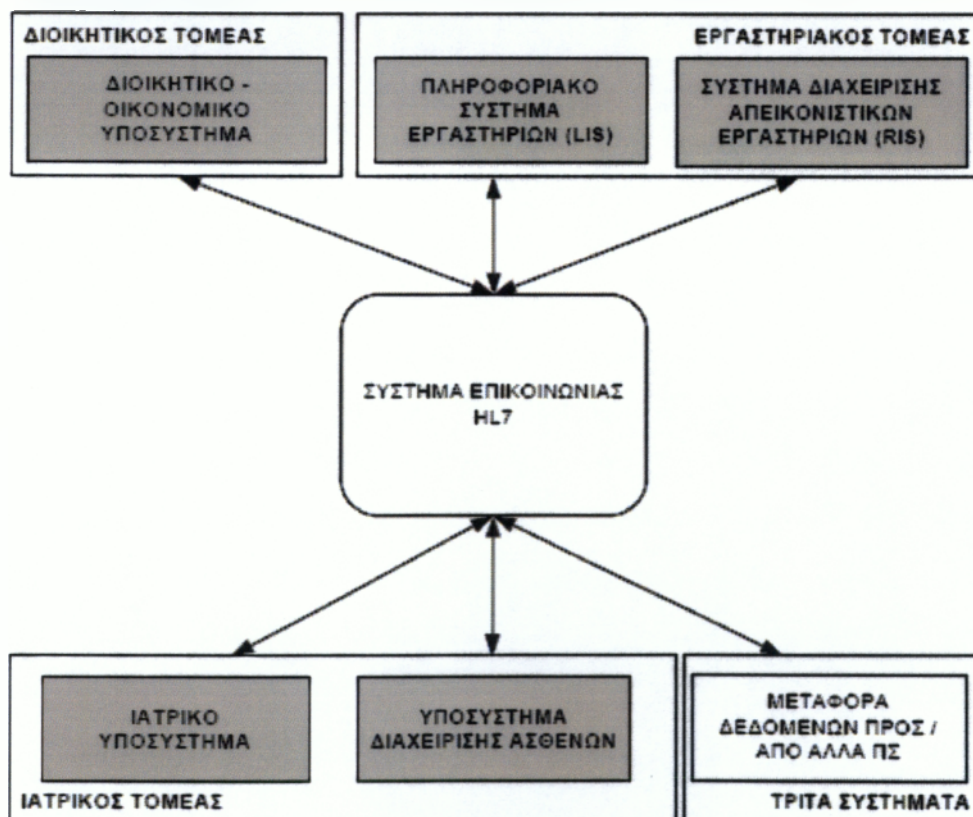
Τα περισσότερα πληροφοριακά συστήματα που κυκλοφορούν σήμερα υποστηρίζουν το HL7 και χρησιμοποιείται σε πάνω από 1400 νοσοκομεία παγκοσμίως. Η χρησιμοποίηση του HL7 ή και άλλων προτύπων μειώνει και τις αναγκαίες διεπαφές που απαιτούνται όταν υπάρχει απευθείας σύνδεση μεταξύ των τομέων.

5.1.2 EDIFACT

Το πρότυπο EDIFACT (Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport) είναι πρότυπο για την ανταλλαγή εγγράφων που βρίσκονται σε διαφορετικά μηχανήματα. Χρησιμοποιείται σε πολλούς τομείς, κυρίως για συναλλαγές μεταξύ επιχειρήσεων και στον χώρο της υγείας. Τα μηνύματα που αποστέλλονται μέσω του βρίσκονται σε συμπιεσμένη μορφή και χρησιμοποιείται προκαθορισμένη μορφή αναγνώρισης κειμένου ανάμεσα σε αποστολέα και παραλήπτη. Το πρότυπο EDIFACT έχει αναγνωριστεί από τον ευρωπαϊκό οργανισμό προτυποποίησης (CEN). Υπάρχουν δύο τύποι μηνυμάτων του προτύπου που χρησιμοποιούνται στο χώρο της υγείας: Το MEDREQ (Medical service request message) και το MEDRPT (medical service report message). Το πρότυπο EDIFACT χρησιμοποιείται στο αγγλικό σύστημα υγείας για την επικοινωνία μεταξύ των γενικών γιατρών και νοσοκομείων. Υπάρχει προκαθορισμένη μορφή ανταλλαγής μηνυμάτων στο χώρο της υγείας από το πρότυπο EDIFACT για πολλούς τομείς όπως αποτελέσματα εξετάσεων, ιστορικό ασθενών κ.α



Σχήμα 5.1: Μη προτεινόμενη αρχιτεκτονική επικοινωνίας υποσυστημάτων λόγω των πολλών διεπαφών (Πηγή: Ομάδα εργασίας Ζ3: Διαλειτουργικότητα πληροφοριακών συστημάτων στην Υγεία – Πρόνοια και Κοινωνική Ασφάλιση: προοπτικές και ανάγκες τελικών χρηστών, Τελικό παραδοτέο, e-business forum)



Σχήμα 5.2:Επιθυμητή αρχιτεκτονική επικοινωνίας υποσυστημάτων (Πηγή: Ομάδα εργασίας Z3: Διαλειτουργικότητα πληροφοριακών συστημάτων στην Υγεία – Πρόνοια και Κοινωνική Ασφάλιση: προοπτικές και ανάγκες τελικών χρηστών, Τελικό παραδοτέο,e-business forum)

5.1.3 DICOM

Το πρότυπο DICOM (Digital Imaging and Communication) αναπτύχθηκε από το Αμερικανικό Κολλέγιο Ραδιολογίας (ACR-American College of Radiology) και την Αμερικανική Ένωση Κατασκευαστών Ηλεκτρονικών Συσκευών (NEMA-National Electronic Manufacturers Association) Το πρότυπο αυτό είναι πρότυπο για την επικοινωνία και ανταλλαγή ψηφιακών εικόνων μεταξύ διαγνωστικών συσκευών. Οι εικόνες που διαχειρίζεται το DICOM είναι: Αξονικές και Μαγνητικές Τομογραφίες, Υπέρηχοι, ψηφιοποιημένα φιλμ και βίντεο.

Το DICOM διευκολύνει την διαλειτουργικότητα μεταξύ των διαγνωστικών συσκευών καθορίζοντας:

- Για δικτυακές συνδέσεις ένα αριθμό από πρωτόκολλα επικοινωνίας που πρέπει να χρησιμοποιηθούν από τις συσκευές
- Τη σύνταξη και τη σημασιολογία των εντολών και των πληροφοριών που μπορούν να ανταλλαχθούν χρησιμοποιώντας αυτά τα πρωτόκολλα
- Τις πληροφορίες που είναι απαραίτητες για να γίνει δήλωση συμβατότητας από τους κατασκευαστές διαγνωστικών συσκευών και πληροφοριακών συστημάτων στα διαθέσιμα σενάρια διαλειτουργικότητας του προτύπου.

Η δομή του ορίζει μια χαλαρή ιεραρχική βάση από υποχρεωτικές μονάδες και πολλές προαιρετικές μονάδες. Στην κάθε μονάδα υπάρχει μια λίστα από πολλά στοιχεία τα οποία μπορούν (ή δεν μπορούν) να συμπεριλαμβάνονται. Το πρότυπο DICOM ορίζει ποια στοιχεία είναι υποχρεωτικά σε κάθε μονάδα και ποια είναι προαιρετικά. Κάθε στοιχείο έχει το δικό του κωδικό ταυτοποίησης σε ότι αφορά την ομάδα του (Group ID number) και το στοιχείο αυτό καθ' αυτό (element ID number) τα οποία συνήθως είναι τετραψήφιοι δεκαεξαδικοί αριθμοί. Αυτό που αποκαλούμε μονάδα δεν είναι κάτι συνεχόμενο στο επίπεδο της υλοποίησης. Είναι ένα σύνολο από στοιχεία τα οποία δεν αποτελούν κάποια συγκεκριμένη ακολουθία. Τα αρχεία DICOM είναι γενικά αποθηκευμένα με τα στοιχεία ταξινομημένα με βάση τον αριθμό ομάδας και τον αριθμό στοιχείων που έχουν και όχι με βάση τη μονάδα στην οποία ανήκουν. Σημαντικό να αναφερθεί είναι πως ο τρόπος δόμησης και κατασκευής των αρχείων DICOM επιτρέπει σε έναν εξυπηρετητή αρχείων να

αποθηκεύει και να αναζητά εικόνες χωρίς να γνωρίζει τον τρόπο με τον οποίο κωδικοποιούνται τα δεδομένα της εικόνας.

Το DICOM αυτή τη στιγμή βρίσκεται στην έκδοση 3.0 που έχει προέλθει από την έκδοση 1.0 το 1985 και την 2.0 το 1988. Το DICOM υποστηρίζεται από το σύνολο των PACS και αποτελεί το πιο διαδεδομένο πρότυπο στην ανταλλαγή ιατρικών εικόνων.

5.2 ΙΑΤΡΙΚΕΣ ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΕΙΣ

Οι ιατρικές κωδικοποιήσεις αφορούν την κωδικοποιημένη αναπαράσταση μιας σειράς ιατρικών δεδομένων όπως διαγνώσεις, εξετάσεις, παρουσίαση ασθενειών και παρουσίαση κλινικών δεδομένων που βοηθούν το ιατρικό προσωπικό στην ταχύτερη διάγνωση καθώς λειτουργούν ως βάσεις δεδομένων για την εύρεση της ασθένειας. Επίσης υπάρχουν κωδικοποιήσεις που χρησιμοποιούνται για χρεώσεις ανάλογα με το είδος της ασθένειας. Πολλές φορές οι ιατρικές κωδικοποιήσεις περιλαμβάνονται σε πληροφοριακά συστήματα ώστε να υπάρχει ταχύτερη αναζήτηση.

5.2.1 International Classification of Diseases (ICD 9/10)

Αυτού του είδους η κωδικοποίηση αναπτύχθηκε από την Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας (Π.Ο.Υ) και σήμερα βρίσκεται στην έκδοση 10. Η πρώτη έκδοση του ICD έγινε το 1893 και από τότε ανανεώνεται κάθε δέκα χρόνια. Είναι μια κωδικοποίηση όπου ταξινομούνται κωδικοποιημένες οι περισσότερες ασθένειες και χρησιμοποιείται κυρίως για στατιστικούς λόγους.

5.2.2 International Classification in Primary Care (ICPC-2)

Η κωδικοποίηση αυτή έχει δημιουργηθεί από την WONCA σε συνεργασία με την Π.Ο.Υ. Χρησιμοποιείται στην πρωτοβάθμια περίθαλψη και χωρίζεται σε 17 κατηγορίες παθήσεων όπου περιγράφονται τα συμπτώματα των ασθενειών, οι διαδικασίες που πρέπει να ακολουθηθούν και οι διαγνώσεις των ασθενειών. Επίσης περιλαμβάνει την αλληλεπίδραση ιατρού-ασθενή για την ασθένεια.

5.2.3 Laboratory Observation Identifier Names and Codes (LOINC)

Η LOINC είναι μια βάση δεδομένων που αναπτύχθηκε στις Η.Π.Α και περιλαμβάνει πάνω από 6000 αποτελέσματα εργαστηριακών ευρημάτων. Ωστόσο δεν θεωρείται πρακτική διότι έχει πάρα πολλούς όρους και για κάθε εξέταση μπορεί να υπάρχουν πάρα

πολλοί κωδικοί οι οποίοι διαφοροποιούνται αναλόγως με την μέθοδο που πραγματοποιείται η εξέταση.

5.2.4 Systematized Nomenclature of Human & Veterinary Medicine (SNOMED)

Αυτή η κωδικοποίηση χρησιμοποιείται για διάφορους κλινικούς σκοπούς. Δημιουργήθηκε από το College of American Pathologists με αρχικό στόχο την κωδικοποίηση δεδομένων του ιατρικού φακέλου (κλινικά σημεία, συμπτώματα, διαγνώσεις, κ.α), ωστόσο στην πορεία χρησιμοποιήθηκε για την περιγραφή αποτελεσμάτων παθολογοανατομιών (ιστολογικών) εξετάσεων. Τα τελευταία χρόνια γίνεται προσπάθεια εναρμόνισης του SNOMED με τα πρότυπα του HL7 και το DICOM ώστε να χρησιμοποιηθεί ως πρότυπο για τον ιατρικό φάκελο.

5.2.5 Read Clinical Codes ή Read Codes (RCC)

Οι Read Codes αποτελούν την βασική κωδικοποίηση της Μ.Βρετανίας από το 1990(Βαγγελάτος 2002). Έχουν ως στόχο την κωδικοποίηση κάθε όρου που μπορεί να ενταχθεί στον ιατρικό φάκελο του ασθενούς όπως ασθένειες, ιστορικό, συμπτώματα, εξετάσεις, διαγνώσεις, φάρμακα κ.α. Ένα μεγάλο πλεονέκτημα των Read Codes είναι ότι η κωδικοποίηση των ιατρικών όρων γίνεται σε σχεδόν φυσική γλώσσα κι έτσι ο ιατρός βλέπει τον οικείο ιατρικό όρο και όχι κάποιο κωδικό.

5.2.6 Diagnostic Related Groups (DRG's)

Οι κωδικοποιήσεις DRG's δημιουργήθηκαν στις Η.Π.Α από το Health Care Financing Administration (H.C.F.A) και αποτελούν κωδικοποιήσεις ασθενειών βασισμένες στο ICD-9 και σε άλλους παράγοντες όπως ηλικία ασθενή, φύλο, διάρκεια παραμονής στο νοσοκομείο κ.α. Οι κωδικοποιήσεις αυτές χρησιμοποιούνται για κοστολόγηση από τους ασφαλιστικούς οργανισμούς ανάλογα με το είδος της ασθένειας, το σύνολο των πόρων που απαιτούνται για την αντιμετώπιση της και την θεραπεία που ακολουθήθηκε. Επίσης οι DRG's χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό των ασθενειών που παρέχει ένα νοσοκομείο και την εκτίμηση του συνόλου των ασθενειών που αντιμετωπίζονται.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΝΕΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΤΑΣΕΙΣ ΣΤΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

6.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα πληροφοριακά συστήματα αποτελούν σήμερα ένα απαραίτητο εργαλείο για την διαχείριση των πληροφοριών στο νοσοκομείο. Επειδή όμως σε μεγάλης δυναμικότητας νοσοκομεία οι ποσότητες των δεδομένων είναι τεράστιες και η διαχείρισή τους περίπλοκη, αναπτύσσονται τα τελευταία χρόνια πληροφοριακά συστήματα που χρησιμοποιούν νέες τεχνολογίες και μεθόδους για την διαχείριση και την ανεύρεση πληροφοριών και δεδομένων. Έτσι υπάρχουν πληροφοριακά συστήματα data mining (εξόρυξης γνώσης), decision support (υποστήριξης απόφασης), workflow management (διαχείρισης ροής εργασιών) κ.α

6.2 CLINICAL DECISION SUPPORT SYSTEMS (C.D.S.S)

Τα C.D.S.S είναι πληροφοριακά συστήματα που προορίζονται για χρήση από τους ιατρούς και σαν σκοπό έχουν την υποστήριξη των ιατρών στην διαδικασία της διάγνωσης. Αν και ο πιο συχνά χρησιμοποιούμενος όρος για αυτά τα συστήματα είναι αυτός των συστημάτων υποστήριξης απόφασης ωστόσο ορισμένες φορές ορίζονται και σαν συστήματα τεχνητής νοημοσύνης (Artificially Intelligent Computer Systems) και αυτό λόγω της σημασίας του υπολογιστή στην διαδικασία της διάγνωσης. Ιστορικά οι πρώτες προσπάθειες για την δημιουργία τέτοιων συστημάτων ξεκίνησαν στις Η.Π.Α το 1970 στο από μια ομάδα επιστημόνων πληροφορικής και ιατρών διεξάγοντας έρευνα για ένα νέο επιστημονικό τομέα, την «τεχνητή νοημοσύνη στην ιατρική»²⁶.

Ένας πρώτος ορισμός για αυτά τα συστήματα δόθηκε το 1984 από τους Shortliffe και Perreault: «Η ιατρική τεχνητή νοημοσύνη ασχολείται κυρίως με την κατασκευή προγραμμάτων τεχνητής νοημοσύνης που πραγματοποιούν διαγνώσεις και προτείνουν τρόπους θεραπείας. Σε αντίθεση με τις ιατρικές εφαρμογές που βασίζονται σε άλλες μεθόδους προγραμματισμού όπως καθαρά στατιστικές και πιθανολογικές μεθόδους, τα κλινικά προγράμματα τεχνητής νοημοσύνη βασίζονται σε συμβολικά μοντέλα των ασθενειών και τη σχέση τους με τις κλινικές παραμέτρους του ασθενή και τις κλινικές ενδείξεις»²⁷.

Από τότε η ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας επέτρεψε την ανάπτυξη και την εξέλιξη τέτοιων συστημάτων και πλέον συναντώνται συνήθως με τον όρο C.D.S.S. Σήμερα τα

C.D.S.S έχουν πολλούς ορισμούς καθώς είναι αρκετά ευρύ το φάσμα των λειτουργιών που επιτελούν. Ένας από αυτούς είναι: «κάθε λογισμικό που είναι σχεδιασμένο για να βοηθά άμεσα στην λήψη των ιατρικών αποφάσεων στις οποίες τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά κάθε ασθενή συνδυάζονται με μια υπολογιστική βάση δεδομένων με σκοπό την διεξαγωγή εκτιμήσεων ή συστάσεων για τον συγκεκριμένο ασθενή που παρουσιάζονται στο επιστημονικό προσωπικό για την λήψη αποφάσεων»²⁸, ενώ παρόμοιος είναι και ο ορισμός που δίνει ο Musen το 1997: «κάθε λογισμικό που έχει σαν εισροές πληροφορίες για μια κλινική περίπτωση και σαν εκροές παράγει πληροφορίες και συμπεράσματα, που μπορούν να βοηθήσουν τους ιατρούς στην λήψη αποφάσεων και που από τους χρήστες αυτού του λογισμικού κρίνεται έξυπνο»²⁹.

6.2.1 ΠΕΔΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ C.D.S.S

Υπάρχουν αρκετές περιπτώσεις όπου εφαρμόζονται αυτά τα συστήματα:

- Βοήθεια στην διεξαγωγή διάγνωσης: Σε πολλές περιπτώσεις όταν η περίπτωση των ασθενών είναι περίπλοκη ή αν ο ιατρός δεν είναι αρκετά έμπειρος, ένα C.D.S.S μπορεί να βοηθήσει στο να γίνει η διάγνωση, συνδυάζοντας τις πληροφορίες και τα συμπτώματα του ασθενή με τις ασθένειες που έχει στην βάση δεδομένων του. Η βοήθεια στην διεξαγωγή διάγνωσης χρειάζεται συνήθως όταν υπάρχουν πολύπλοκα δεδομένα π.χ ηλεκτροκαρδιογραφήματα.
- Προειδοποίηση σε περιπτώσεις αλλαγής της κατάστασης του ασθενή: Αυτά τα συστήματα συνδέονται με συσκευές όπως ηλεκτροκαρδιογράφους ή πιεσόμετρα και προειδοποιούν σε περιπτώσεις που αλλάζουν οι παράμετροι των ασθενών. Επίσης σε άλλες περιπτώσεις τα συστήματα αυτά μπορούν να επεξεργαστούν αποτελέσματα εργαστηριακών εξετάσεων και φαρμακευτικές συνταγές και να στείλουν προειδοποιήσεις αν είναι συνδεδεμένα με οθόνη ή με μήνυμα σε υπολογιστή.
- Κριτική ανάλυση θεραπείας και σχεδιασμός. Τα συστήματα κριτικής ανάλυσης θεραπείας ψάχνουν για αντιφάσεις, λάθη και παραλείψεις σε ήδη υπάρχοντα πλάνα θεραπείας των ασθενών, ενώ τα συστήματα σχεδιασμού χρησιμοποιούνται για την δημιουργία πιθανών τρόπων θεραπείας που βασίζονται σε δεδομένα από τον Η.Ι.Φ του ασθενή και σε γενικά αποδεκτές οδηγίες θεραπείας.
- Συστήματα υποστήριξης αποφάσεων σχετικά με ιατρικές συνταγές: Αυτά τα συστήματα βοηθούν στην χορήγηση φαρμάκων στους ασθενείς ελέγχοντας για τις πιθανές

παρενέργειες προκύπτουν από την χρησιμοποίηση φαρμάκων, ελέγχουν την δοσολογία και αν συνδέονται με Η.Ι.Φ προειδοποιούν και σε άλλες περιπτώσεις όπως οι αλλεργίες

- Αναζήτηση πληροφοριών: Μερικά C.D.S.S είναι σχεδιασμένα και λειτουργούν με παρόμοιο τρόπο με τις μηχανές αναζήτησης στο διαδίκτυο. Δέχονται ερωτήσεις σε καθορισμένη μορφή και αναζητούν αποτελέσματα σχετικά με τους ιατρικούς όρους που υπάρχουν στο ερώτημα και εμφανίζουν τα σχετικά αποτελέσματα.

- Αναγνώριση και ερμηνεία ιατρικών εικόνων: Αυτά τα πληροφοριακά συστήματα ερμηνεύουν αυτόματα τα αποτελέσματα ακτινοδιαγνωστικών απεικονίσεων όπως ακτινογραφίες ή τομογραφίες. Χρησιμοποιούνται κυρίως σε μεγάλα νοσοκομεία όπου υπάρχουν πολλές απεικονίσεις του ίδιου είδους και το σύστημα υποδεικνύει το ποιες παρουσιάζουν κάτι το μη φυσιολογικό, για πιο λεπτομερή ανάλυση από τους ιατρούς.

Εκτός από τα πεδία εφαρμογής τα C.D.S.S διακρίνονται και με άλλα κριτήρια όπως:

- Η αρχιτεκτονική του συστήματος: Ένα C.D.S.S μπορεί να ξεχωριστό Π.Σ ή να περιλαμβάνεται σε κάποιο Ν.Π.Σ

- Το εύρος της βάσης των κλινικών δεδομένων τους: Υπάρχουν συστήματα που η βάση δεδομένων τους εστιάζεται σε μία νόσο και συστήματα π.χ γενικής ιατρικής που έχουν μεγαλύτερη βάση δεδομένων

- Ο χρήστης: Υπάρχουν συστήματα που προορίζονται για χρησιμοποίηση από ιατρούς και συστήματα που προορίζονται για παραϊατρικό προσωπικό

Κριτήρια διαχωρισμού	Κατηγορίες	Περιγραφή
Αρχιτεκτονική	Ανεξάρτητο Π.Σ	Το σύστημα λειτουργεί μόνο του
	Υποσύστημα υποστήριξης απόφασης	Το σύστημα περιλαμβάνεται σε κάποιο Ν.Π.Σ
Πεδία εφαρμογής/Σκοπός	Γενικά	Το σύστημα περιλαμβάνει πολλά πεδία εφαρμογών
	Διαχείρισης παρενεργειών φαρμάκων	Το σύστημα έχει σχεδιαστεί μόνο για την διαχείριση των παρενεργειών που προκύπτουν από την χορήγηση φαρμάκων

	Διαχείρισης δοσολογίας φαρμάκων	Ορισμένα εξειδικευμένα C.D.S.S μόνο για την δοσολογία φαρμάκων
Εύρος βάσης δεδομένων	Μεγάλου εύρους	Γενικής ιατρικής > 500 διαγνώσεις
	Εστιασμένα	Μιας νόσου < 100 διαγνώσεις
Χρήστες	Ιατροί	Συστήματα που απευθύνονται σε ιατρούς
	Παραϊατρικό προσωπικό	Συστήματα που απευθύνονται σε παραϊατρικό προσωπικό

Πίνακας 6.1: Κριτήρια διαχωρισμού C.D.S.S

6.2.2 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΩΝ C.D.S.S

Αν και προς το παρόν αυτά τα πληροφοριακά συστήματα δεν είναι τόσο διαδεδομένα όσο θα έπρεπε, παρ' όλα αυτά έρευνες πάντα στα C.D.S.S έχουν αποδείξει ότι έχουν πολλά πλεονεκτήματα. Η μείωση των λαθών που προκύπτουν από την χορήγηση μιας λάθος φαρμακευτικής αγωγής ή των παρενεργειών που παρουσιάζονται από την χορήγηση φαρμάκων που δεν πρέπει να λαμβάνονται ταυτόχρονα είναι πολύ σημαντικό πλεονέκτημα γιατί αρκετοί θάνατοι προέρχονται από αυτούς τους παράγοντες. Χαρακτηριστικό είναι ότι στις Η.Π.Α σημειώνονται κάθε χρόνο 770.000 περιστατικά θανάτων ή ασθενειών που οφείλονται σε αλληλεπιδράσεις των φαρμάκων³⁰. Επίσης η μη χορήγηση περιττών ή επιβλαβών φαρμάκων οδηγεί και σε οικονομική αποδοτικότητα.

Ένα άλλο πλεονέκτημα αυτών των συστημάτων είναι η βοήθεια στην διαδικασία της διάγνωσης που οδηγεί στην αποφυγή περιττών εξετάσεων και στην μείωση των λανθασμένων διαγνώσεων. Οι ιατροί βλέπουν τις πιθανές διαγνώσεις μέσω μίας σειράς αποτελεσμάτων που παρουσιάζουν τα συστήματα και έτσι και αποφεύγεται η πιθανότητα της λάθος διάγνωσης και υπάρχει η δυνατότητα για ταχύτερη διάγνωση.

Ο E.Coeira διακρίνει τα πλεονεκτήματα που προκύπτουν από την χρήση C.D.S.S σε τρεις γενικές κατηγορίες:

1. Βελτιωμένη ασφάλεια των ασθενών που προκύπτει απ' την ελαχιστοποίηση των λαθών που προέρχονται από την λανθασμένη χορήγηση φαρμάκων

2. Βελτίωση της ποιότητας της υγείας που προκύπτει από τον περισσότερο χρόνο που έχουν στην διάθεσή τους οι ιατροί και την χρησιμοποίηση συνεχώς ενημερωμένων βάσεων δεδομένων

3. Οικονομική αποδοτικότητα αφού μειώνονται τα κόστη για περιττές εξετάσεις και φάρμακα και λόγω της γρηγορότερης διαδικασίας της διάγνωσης και της θεραπείας.

Η χρήση των C.D.S.S. έχει πολλά πλεονεκτήματα αλλά απαιτούν συνήθως μία ολοκληρωμένη μηχανογράφηση στο νοσοκομείο για να προσφέρουν στο έπακρο τις δυνατότητες που έχουν. Αυτός είναι και ο κυριότερος λόγος για την μη διαδεδομένη χρήση τους μέχρι σήμερα γιατί είναι σπάνιες οι περιπτώσεις ύπαρξης Ο.Π.Σ.Ν στα νοσοκομεία. Για παράδειγμα θα πρέπει να υπάρχει πλήρης Η.Φ.Υ ώστε να αντλούνται τα στοιχεία των ασθενών για την παροχή διάγνωσης ή συμβουλών στην χορήγηση φαρμάκων.

6.2.3 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ C.D.S.S

Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα συστήματος C.D.S.S αποτελεί το HELP που είναι ένα από τα πιο διαδεδομένα συστήματα υποστήριξης απόφασης στον χώρο της υγείας. Το σύστημα βοηθά τους ιατρούς ερμηνεύοντας τις ιατρικές πληροφορίες, τις ιατρικές διαγνώσεις, την απόκτηση πρωτοκόλλων θεραπείας κ.α. Η πρώτη έκδοση του συστήματος πραγματοποιήθηκε το 1980 στο LDS Hospital στην Γιούτα των Η.Π.Α και το 2003 δημιουργήθηκε μια βελτιωμένη έκδοση, το HELP II που περιέχει και στοιχεία εξόρυξης δεδομένων. Η βάση δεδομένων στο HELP II περιέχει πάνω από 32.000 αρχεία επειγόντων περιστατικών³¹.

Ένα άλλο παράδειγμα αποτελεί το Adverse Drug Event Monitor (ADE) που δημιουργήθηκε το 1995 στις Η.Π.Α από το Washington University School of Medicine σε συνεργασία με το Barnes Hospital του St. Louis και αποτελεί σύστημα που προειδοποιεί σε περιπτώσεις που υπάρχουν πιθανές παρενέργειες από την χρήση φαρμάκων συνδυάζοντας δεδομένα που προέρχονται από το ιστορικό και τις διαγνώσεις των ασθενών με τα δεδομένα που βρίσκονται στη βάση δεδομένων που περιέχει τις παρενέργειες των φαρμάκων. Η βάση δεδομένων του συστήματος περιέχει πάνω από 14.000 γεγονότα που σχετίζονται με τις παρενέργειες των φαρμάκων.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται παραδείγματα C.D.S.S που χρησιμοποιούνται σε διάφορα νοσοκομεία ανά τον κόσμο.

Name of system	Health care setting	Commissioned
HELP (Health Evaluation through Logical Processing)	LDS Hospital, Salt Lake City, Utah	1980
Electronic Medical Records	Department of Veteran Affairs Medical Center, Washington DC	1990
ADE (Adverse Drug Event) Monitor	Barnes Hospital, St. Louis, Missouri and Washington University School of Medicine	1995
Colorado Medical Utilisation Review System	Colorado Health Centre, Denver	1990
GermAlert and GermWatcher	Barnes Hospital, St. Louis, Missouri	1993
DoseChecker	Barnes Hospital, St. Louis, Missouri	1994
DXplain (Diagnostic decision support in general medicine)	Massachusetts General Hospital	1987
Clinical Event Monitor	Columbia-Presbyterian Medical Center	1992
PRODIGY (Project prescribing rationally with Decision-support In General-practice study)	Nation-wide implementation in Great Britain	1995
ERA (Early Referrals Application)	GP practices linked to University Hospitals of Leicester NHS Trust, UK	2001
QMR (Quick Medical Reference)	University of Pittsburgh, University of Alabama at Birmingham	1972
POEM (PostOperative Expert Medical System)	St. James University Hospital, Leeds, UK	1992
SETH (Expert System in Clinical Toxicology)	Poison Control Centre, Rouen University Hospital, France	1992
ACORN	Westminster Hospital, London, UK	1987
TherapyEdge HIV (Web-enabled decision support system for the treatment of HIV infection)	Subscription via Internet	2001
MDDB (Diagnosis of dysmorphic syndromes)	Kinderzentrum, Munich, Germany	1995
NeoGanesh (Management of Mechanical Ventilation in Intensive Care)	Hospital Henri Mondor, Créteil, France	1997
VIE-PNN (Vienna Expert System for Parenteral Nutrition of Neonates)	Neonatal Intensive Care Unit, Department of Paediatrics, the University of Vienna, Austria	1996
PUFF (Pulmonary function test interpretation)	Pacific Presbyterian Medical Center, San Francisco, California	1977

Πίνακας 6.2: Παραδείγματα εφαρμογής C.D.S.S (Πηγή: Electronic Decision Support for Australia's Health Sector, National electronic decision support taskforce, 2002)

6.3 DATA MINING SYSTEMS (D.M.S)

Η συνεχώς αυξανόμενη χρήση των τεχνολογιών των ηλεκτρονικών υπολογιστών στον χώρο της υγείας οδηγεί στην συγκέντρωση και αποθήκευση τεράστιων ποσοτήτων δεδομένων και πληροφοριών. Τα δεδομένα αυτά είναι αποτελέσματα εξετάσεων, ιστορικό ασθενών, οικονομικά δεδομένα, χορηγήσεις φαρμάκων και δοσολογίες κ.α. Τα δεδομένα

αυτά είναι ετερογενή γιατί μπορεί να αποτελούν διάφορες χρεώσεις, ιατρικές απεικονίσεις (ακτινογραφίες, καρδιογραφήματα κ.α).

Η εξόρυξη δεδομένων (data mining) είναι η διαδικασία της εξαγωγής πληροφοριών από μεγάλες βάσεις δεδομένων με την χρησιμοποίηση αλγορίθμων και τεχνικών από τους χώρους της Μηχανική Μάθησης, της Αναγνώρισης Προτύπων, της Στατιστικής, της Τεχνητής Νοημοσύνης, της Επιστήμης των Υπολογιστών και των Συστημάτων Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων ³². Τα συστήματα εξόρυξης δεδομένων εκτός από τον χώρο της υγείας χρησιμοποιούνται και σε άλλους τομείς όπως π.χ σε μεγάλες επιχειρήσεις που διαθέτουν πολύ μεγάλες βάσεις δεδομένων.

Σκοπός αυτών των συστημάτων είναι η εξόρυξη πληροφοριών κυρίως διαχειριστικού και διοικητικού περιεχομένου για την λήψη διοικητικών αποφάσεων που αποσκοπούν στην καλύτερη διαχείριση της εσωτερικής λειτουργίας των οργανισμών ή συγκεκριμένων τομέων με αποτέλεσμα την καλύτερη οικονομική αποδοτικότητα και την βελτίωση της εσωτερικής ροής εργασιών. Ειδικά για τον χώρο της υγείας η εφαρμογή συστημάτων εξόρυξης γνώσης μπορεί να οδηγήσει στην καλύτερη διαχείριση των διαθέσιμων πόρων και στην παροχή καλύτερων υπηρεσιών υγείας και στην βοήθεια των ιατρών κατά τη διάρκεια της θεραπείας.

Αν και η εξόρυξη δεδομένων μοιάζει με την στατιστική ωστόσο υπάρχει η διαφορά ότι η εξόρυξη δεδομένων αυτοματοποιεί τις απαιτούμενες στατιστικές πράξεις που απαιτούνται σε διάφορα «εργαλεία». Μια άλλη διαφορά είναι ότι τα δεδομένα που χρησιμοποιεί η εξόρυξη δεδομένων είναι ετερογενή και πολύπλοκα.

6.3.1 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ DATA MINING

Η εξόρυξη γνώσης λειτουργεί μέσα σε ένα πολυσύνθετο πεδίο γιατί περιλαμβάνει στατιστικές μεθόδους, προγραμματισμό υπολογιστών και διαχείριση βάσεων δεδομένων. Ο στόχος της εξόρυξης γνώσης είναι η απόκτηση γνώσεων μέσα από ετερογενείς πεδία δεδομένων, που είναι πολύ δύσκολο ή και αδύνατο να αποκτηθούν μέσα από κλασσικές μεθόδους αναζήτησης και μόνο μέσα από τον συνδυασμό των παραπάνω μεθόδων είναι εφικτό . Ο οργανισμός CRISP-DM (Standard Cross-Industry Process for Data Mining) που χρηματοδοτείται κατά ένα μέρος από την Ε.Ε έχει αναπτύξει ένα μοντέλο που προσδιορίζει τα στάδια που πρέπει να ακολουθούν τα DMS. Αυτά είναι:

1) Αντίληψη της επιχείρησης (business understanding): Στο πρώτο στάδιο της εξόρυξης δεδομένων καθορίζονται μια σειρά παραγόντων που είναι σημαντικοί για την εφαρμογή της εξόρυξης δεδομένων. Τέτοιοι παράγοντες είναι: Ο καθορισμός των στόχων της

επιχείρησης, οι διαθέσιμοι πόροι, ο καθορισμός των στόχων του συστήματος εξόρυξης γνώσης και η δημιουργία ενός προκαταρκτικού σχεδίου για την υλοποίηση του έργου.

2) Κατανόηση των δεδομένων (data understanding): Σε αυτό το στάδιο γίνονται οι πρώτες ενέργειες για την ταξινόμηση των δεδομένων. Τα βήματα που ακολουθούνται είναι τα εξής:

- a. Η συλλογή των αρχικών σταδίων των δεδομένων όπου εφαρμόζονται κάποια «εργαλεία» συλλογής δεδομένων
- b. Η περιγραφή των δεδομένων που συλλέχτηκαν
- c. Η εξερεύνηση των δεδομένων: Σε αυτό το σημείο πραγματοποιούνται οι πρώτες «ερωτήσεις» με την χρησιμοποίηση αλγορίθμων ή άλλων μεθόδων και γίνεται μια καταγραφή των αποτελεσμάτων
- d. Ο προσδιορισμός της ποιότητας των δεδομένων: Σε αυτό το σημείο αξιολογείται η ποιότητα των δεδομένων και γίνεται έλεγχος για την εύρεση τυχόν λαθών.

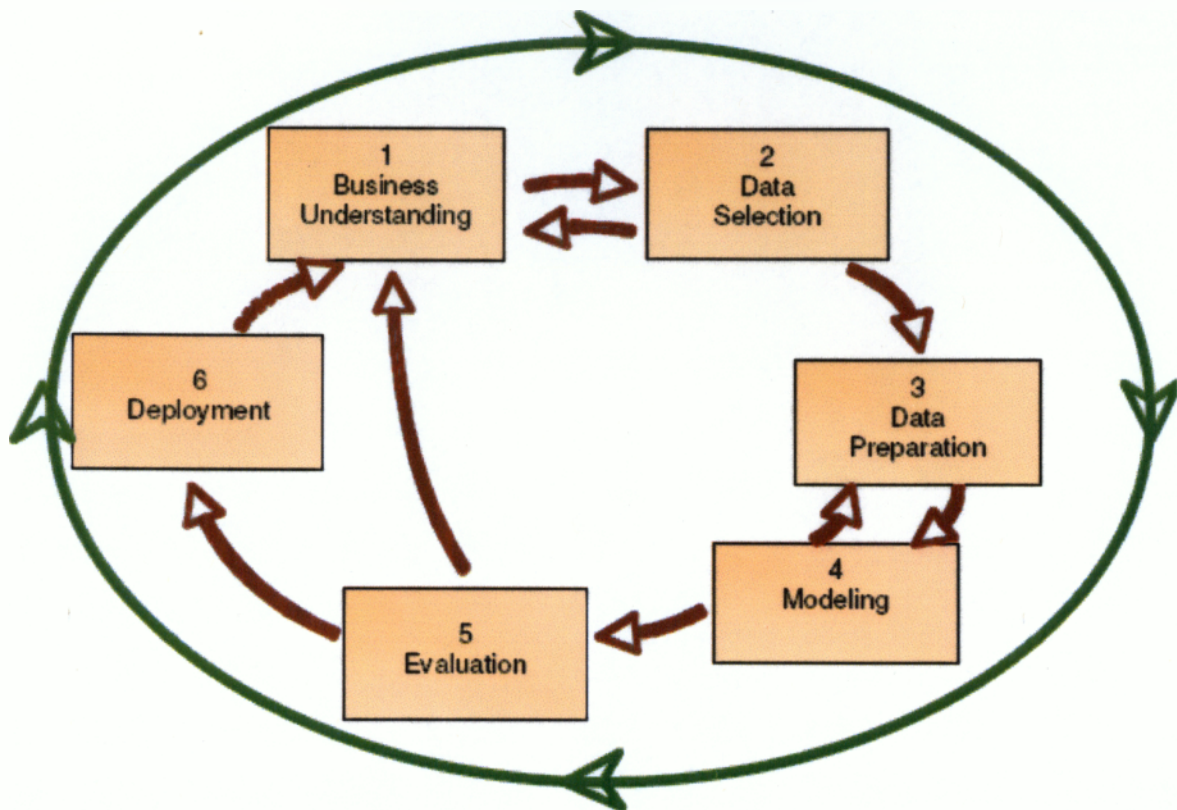
3) Προετοιμασία των δεδομένων (data preparation): Σε αυτό το στάδιο προσδιορίζονται οι συλλογές δεδομένων που θα χρησιμοποιηθούν για την δημιουργία «μοντέλων» συλλογής δεδομένων. Η διαδικασία έχει ως εξής:

- a. Η επιλογή των δεδομένων. Αποφασίζεται το είδος των δεδομένων που θα επιλεγθούν με βάση τους στόχους της εξόρυξης δεδομένων.
- b. Ο διαχωρισμός των δεδομένων. Τα δεδομένα χωρίζονται σε υποσύνολα και αναζητούνται οι αιτίες εύρεσης λαθών από την προηγούμενη φάση.
- c. Κατασκευή μηχανισμών εύρεσης πληροφοριών π.χ δημιουργία πρώτων αλγοριθμικών πράξεων
- d. Ολοκλήρωση δεδομένων: Μέθοδοι για την μετατροπή σε νέες εγγραφές δεδομένων που προέρχονται από τον συνδυασμό ετερογενών πεδίων δεδομένων.
- e. Διαμόρφωση δεδομένων: Καθορίζονται παράμετροι των εργαλείων εξόρυξης δεδομένων.

4) Μοντελοποίηση (modeling): Επιλέγονται οι μέθοδοι προγραμματισμού και μοντελοποίησης των δεδομένων και εξετάζεται το κατά πόσο οι πληροφορίες που προκύπτουν είναι οι επιθυμητές

5) Εκτίμηση (evaluation) : Γίνεται η εκτίμηση των πληροφοριών που λήφθηκαν από τις μεθόδους εξόρυξης δεδομένων και αν δεν είναι οι κατάλληλες γίνονται νέες μοντελοποιήσεις.

6) Ανάπτυξη (deployment) : Το σύστημα είναι πλέον έτοιμο και γίνεται ο τελευταίος έλεγχος πριν τεθεί σε λειτουργία.



Σχήμα 6.1: Στάδια ανάπτυξης συστημάτων data mining σύμφωνα με το μοντέλο CRISP-DM(Πηγή: CRISP-DM, , <http://www.crisp-dm.org>)

Οι Feelders, Daniels και Holsheimer (2000), δίνουν και αυτοί έξι σημαντικά βήματα στην διαδικασία της ανάπτυξης συστημάτων εξόρυξης δεδομένων που είναι παρεμφερή με τα βήματα του CRISP-DM :

- 1) Ο καθορισμός του προβλήματος
- 2) Απόκτηση γνώσεων των δεδομένων
- 3) Επιλογή δεδομένων
- 4) Προεπεξεργασία δεδομένων
- 5) Ανάλυση και ερμηνεία των αποτελεσμάτων
- 6) Αναφορά και χρησιμοποίηση του συστήματος

Σε κάθε περίπτωση ο συνδυασμός των τεχνικών και των μεθόδων που θα χρησιμοποιηθεί ένα σύστημα εξόρυξης γνώσης εξαρτάται από το είδος των πληροφοριών που χρειάζεται ο οργανισμός. Σε γενικές γραμμές όμως υπάρχουν δύο τύποι συστημάτων εξόρυξης γνώσης:

- Η περιγραφική εξόρυξη δεδομένων (descriptive data mining), που χρησιμοποιείται για την περιγραφή πληροφοριών από τις υπάρχουσες βάσεις δεδομένων

- Η εξόρυξη δεδομένων που χρησιμοποιείται για προβλέψεις (predictive data mining), συστήματα που κάνουν προβλέψεις με βάση τα διαθέσιμα δεδομένα.

6.3.2 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ DATA MINING ΣΤΟΝ ΧΩΡΟ ΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ

Για να γίνει καλύτερα κατανοητή η έννοια των συστημάτων εξόρυξης δεδομένων θα παρουσιαστούν κάποια παραδείγματα αυτών των συστημάτων όπου παρουσιάζονται οι τεχνικές που χρησιμοποιούν τα συστήματα εξόρυξης δεδομένων και τα αποτελέσματα που προκύπτουν πάνω σε συγκεκριμένους τομείς της υγείας. Αν και η τεχνολογία της εξόρυξης δεδομένων είναι καινούργια και ακόμα βρίσκεται σε επίπεδο ανάπτυξης υπάρχουν οργανισμοί που έχουν αναπτύξει λογισμικό εξόρυξης δεδομένων που χρησιμοποιείται στον χώρο της υγείας. Μερικά παραδείγματα αποτελούν τα εξής:

- Σύστημα εξόρυξης δεδομένων για έλεγχο των ενδονοσοκομειακών λοιμώξεων: Οι ενδονοσοκομειακές λοιμώξεις αποτελούν ένα πολύ σημαντικό πρόβλημα στα νοσοκομεία. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι στις Η.Π.Α κάθε χρόνο δύο εκατομμύρια ασθενείς προσβάλλονται από ενδονοσοκομειακές λοιμώξεις. Το σύστημα δημιουργήθηκε από το Πανεπιστήμιο της Αλαμπάμα των Η.Π.Α και χρησιμοποιεί κανόνες συσχέτισης από το ιστορικό των ασθενών και πληροφορίες εργαστηριακών εξετάσεων που λαμβάνει από τα LIS και δημιουργεί μηνιαίες αναφορές που αναθεωρούνται από ειδικούς επιστήμονες στον έλεγχο των λοιμώξεων³³. Το σύστημα αυτό είναι πιο αναλυτικό και συγκεκριμένο συγκριτικά με τις παραδοσιακές μεθόδους ελέγχου των ενδονοσοκομειακών λοιμώξεων.
- Σύστημα εξόρυξης δεδομένων για την αποτελεσματικότητα του τρόπου θεραπείας. Με την χρήση συστημάτων εξόρυξης δεδομένων της SPSS στο London's St. George's Hospital διαπιστώθηκε ότι υπήρχε υψηλότερος κίνδυνος θνησιμότητας σε ορισμένους τύπους ασθενών όταν μεταφέρονταν έξω από την μονάδα εντατικής θεραπείας, από αυτούς που έμεναν εκεί. Η χρήση αυτών των συστημάτων οδήγησε στην πιο αποτελεσματική θεραπεία των ασθενών.

Πολλά συστήματα εξόρυξης δεδομένων αναπτύσσονται σήμερα αλλά δεν υπάρχει ακόμα η διαδεδομένη διείσδυσή τους στον χώρο της υγείας καθώς είναι ένας καινούργιος τομέας των πληροφοριακών συστημάτων και ακόμα τα συστήματα αυτά βρίσκονται σε στάδιο έρευνας, αλλά μέχρι στιγμής παρουσιάζουν πιο ακριβή αποτελέσματα από τις κλασσικές μεθόδους αναζήτησης πληροφοριών π.χ τις στατιστικές μεθόδους. Από την άλλη όμως αυτά τα συστήματα έχουν και αρκετές δυσκολίες στην δημιουργία τους γιατί έχουν μεγάλο κόστος και είναι πολύπλοκα ως προς τα μέσα που χρησιμοποιούν.

6.4 WORKFLOW MANAGEMENT SYSTEMS

Αυτά τα πληροφοριακά συστήματα εξειδικεύονται στις ροές εργασιών ενός οργανισμού. Η ροή εργασίας ορίζεται ως « η αυτοματοποίηση των διαδικασιών μιας επιχείρησης, εξ' ολοκλήρου ή εν μέρει, κατά την διάρκεια της οποίας έγγραφα, πληροφορίες ή τα καθήκοντα μεταβιβάζονται από τον έναν συμμετέχοντα στον άλλον για την ανάληψη δράσης, σύμφωνα με μια σειρά διαδικαστικών κανόνων»³⁴. Ως σύστημα διαχείρισης ροής εργασιών ορίζεται σύμφωνα με το Workflow Management Coalition « ένα σύστημα που καθορίζει, παράγει και διαχειρίζεται την εκτέλεση των ροών εργασίας μέσω της χρησιμοποίησης λογισμικού, που λειτουργεί με βάση μία ή παραπάνω «μηχανές» ροών εργασίας, το οποίο είναι σε θέση να ερμηνεύσει τις προδιαγραφές των διαδικασιών , οι συμμετέχοντες αλληλεπιδρούν με την ροή εργασίας και όπου απαιτείται, να επικαλεσθεί την χρήση εργαλείων και εφαρμογών του συστήματος». Τα τελευταία χρόνια επιχειρείται ο σχεδιασμός και η υλοποίηση τέτοιων συστημάτων στο χώρο της υγείας και ειδικότερα στα νοσοκομεία, ως το κεντρικό διοικητικό/διαχειριστικό πληροφοριακό σύστημα.

Μια καλή οργάνωση της ροής εργασιών στα νοσοκομεία μπορεί να φέρει πολλά πλεονεκτήματα όπως: μείωση στο κόστος από τον μειωμένο χρόνο παραμονής των ασθενών και αυξημένα ποσοστά επιτυχούς θεραπείας λόγω της συντονισμένης δραστηριότητας μεταξύ των ιατρών. Από την άλλη όταν δεν υπάρχει ικανοποιητική οργάνωση των διαδικασιών στα νοσοκομεία προκύπτουν μια σειρά από προβλήματα . Ο Reichert (2000) αναφέρει αρκετά προβλήματα που προκύπτουν από την ελλιπή οργάνωση της ροής εργασιών στα νοσοκομεία όπως:

- Αυξάνεται ο χρόνος αναμονής των ασθενών, γιατί πόροι όπως οι γιατροί ή ο τεχνικός εξοπλισμός δεν είναι διαθέσιμοι
- Αυξάνεται το κόστος λόγω της αύξησης του χρόνου νοσηλείας των ασθενών
- Υπάρχει πιθανότητα επανάληψης εξετάσεων που δεν είναι απαραίτητες

6.4.1 ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΡΟΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Η γενική αρχιτεκτονική δομή ενός WfMS (Workflows Management System) έχει ως εξής: Οι ροές εργασιών διαιρούνται ιεραρχικά σε υποσύνολα ροών εργασιών και οι δραστηριότητες κατανέμονται σε έναν ή περισσότερους διαχειριστές. Με τον όρο διαχειριστές αναφερόμαστε σε προσωπικό, μηχανήματα, ηλεκτρονικούς υπολογιστές αλλά και σε οργανωτικές μονάδες ή καθήκοντα. Υπάρχουν δραστηριότητες που εκτελούνται αποκλειστικά από ηλεκτρονικούς υπολογιστές, δραστηριότητες που

εκτελούνται αποκλειστικά από τους ανθρώπινους πόρους και δραστηριότητες που γίνονται με τον συνδυασμό των παραπάνω.

Ο ρόλος των WfMS είναι η δημιουργία μοντέλων και αυτοματοποιήσεων αυτών των διαδικασιών. Η δημιουργία αυτών των αυτοματοποιήσεων γίνεται σύμφωνα με τον Graeber με βάση τα εξής ερωτήματα : Τί πρέπει να γίνει (διαδικασίες του οργανισμού και ροές εργασιών), πως (δραστηριότητες), από ποιους (διαχειριστές) και με ποια μέσα (εργαλεία).

Στο πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι τυπικές διαδικασίες και τα υποσύνολα της ροής εργασιών σε τμήμα ραδιολογίας νοσοκομείου.

Δραστηριότητα	Διαχειριστής	Τοποθεσία	Σύστημα εφαρμογών
Καταχώρηση ασθενών	Γραμματέας	Γραφείο	RIS
Ραντεβού για εξέταση	Γραμματέας	Γραφείο	RIS
Προηγούμενες πληροφορίες	Αυτόματα	-	PACS
Εγγραφή άφιξης ασθενή	Υπάλληλος υποδοχής νοσοκομείου	Ρεσεψιον	RIS
Παραγωγή εικόνας/εξέταση			
Έλεγχος πριν την εξέταση	Ακτινολόγος /βοηθός ακτινολόγου	Δωμάτιο εξέτασης	
Παραγωγή ιατρικής εικόνας	Ακτινολόγος/ βοηθός ακτινολόγου	Δωμάτιο εξέτασης	
Έλεγχος μετά την εξέταση	Ακτινολόγος/ βοηθός ακτινολόγου	Δωμάτιο εξέτασης/δωμάτιο	

		ανάγνωσης	
Εγγραφή δεδομένων χρέωσης	Ακτινολόγος	Δωμάτιο εξέτασης	RIS
Διαχείριση ιατρικών εικόνων μετά την εξέταση			
Φόρτωση εικόνων	Αυτόματα	-	PACS
Αρχειοθέτηση εικόνων	Αυτόματα	-	PACS
Εξέταση εικόνων και πόρισμα			
Εξέταση εικόνων	Ακτινολόγος	Δωμάτιο ανάγνωσης	
Υπαγόρευση πορίσματος	Ακτινολόγος	Δωμάτιο ανάγνωσης	RIS/Σύστημα υπαγόρευσης
Παραγωγή πρώτου πορίσματος	Ακτινολόγος	Δωμάτιο ανάγνωσης	RIS
Διαχείριση μετά το πόρισμα			
Αντιγραφή πορίσματος	Γραμματέας	Γραφείο	RIS
Υποβολή αποτελεσμάτων	Αυτόματα	-	RIS/PACS
Χρέωση	Αυτόματα	-	RIS/HIS
Επανεξέταση ιατρικών εικόνων			
Κλινική εξέταση	Αρμόδιος γιατρός	Κλινική	Κλινικό Π.Σ
Επανεξέταση ιατρικών εικόνων	Ακτινολόγος	Οπουδήποτε	
Πρόσβαση στις ιατρικές εικόνες	Οποιοσδήποτε ιατρός	Οπουδήποτε	

Πίνακας 6.3: Ενδεικτική ροή εργασιών σε ακτινολογικό τμήμα νοσοκομείου (Wendler 2000)³⁵

Συνεπώς τα συστήματα WfMS πρέπει να κωδικοποιήσουν όλες αυτές τις διαδικασίες που απαιτούνται για την λειτουργία ενός τμήματος και στην συνέχεια να δημιουργήσουν τον κατάλληλο προγραμματισμό μοντέλων και μηχανών ροής εργασιών

6.4.2 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΩΝ WFMS

Όπως αναφέραμε η αυτοματοποίηση των εσωτερικών διαδικασιών ενός οργανισμού έχει αρκετά πλεονεκτήματα. Ιδιαίτερα στον χώρο της υγείας αυτά μπορούν να διακριθούν στα εξής:

- Καλύτερη αποδοτικότητα: Η αυτοματοποίηση και η καλυτέρευση των διαδικασιών έχουν σαν αποτέλεσμα την μείωση του κόστους και την ταχύτερη αντιμετώπιση των προβλημάτων
- Καλύτερη αποτελεσματικότητα: Ο συντονισμός των διαδικασιών οδηγεί στην καλύτερη συνεργασία μεταξύ του επιστημονικού προσωπικού και στην μείωση των λαθών κατά την διάρκεια αντιμετώπισης ενός προβλήματος.
- Ικανοποίηση των ασθενών: που προκύπτει μέσα από την μείωση του χρόνου αναμονής

Ωστόσο λόγω της πολυπλοκότητας που παρουσιάζει ο χώρος της υγείας είναι δύσκολο να σχεδιαστεί ένα σύστημα που να καλύπτει όλο το εύρος των διαδικασιών έστω και ενός τμήματος. Ένα WfMS μπορεί να βοηθήσει απίστευτα σε περιπτώσεις που η ροή εργασίας είναι απολύτως συγκεκριμένη όπως π.χ στις τράπεζες ή σε βιομηχανίες. Στον χώρο της υγείας όμως η μεταφορά αυτών των συστημάτων δεν είναι τόσο εύκολη λόγω του εύρους των διαδικασιών και των επιπλοκών που συχνά παρουσιάζονται κατά την διάρκεια της αντιμετώπισης ιατρικών προβλημάτων.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Είναι φανερό ότι η ενσωμάτωση των τεχνολογιών αιχμής στον χώρο της υγείας έχει πολλά οφέλη και είναι μονόδρομος στις συνεχώς αυξανόμενες ανάγκες για παροχή καλύτερων υπηρεσιών υγείας. Η ορθολογική χρησιμοποίηση και ο συνδυασμός των νέων τεχνολογιών και ιδιαίτερα των πληροφοριακών συστημάτων εκτός από την καλύτερη οικονομική αποδοτικότητα και την βελτίωση της ροής εργασιών, συμβάλλει και στην παροχή καλύτερων υπηρεσιών υγείας αφού αποφεύγονται σε μεγάλο βαθμό τα ανθρώπινα λάθη. Ωστόσο η επιλογή των συστημάτων που πρόκειται να ενταχθούν στο υγειονομικό σύστημα οποιασδήποτε χώρας πρέπει να γίνεται με βάση την υπάρχουσα τεχνολογική οργάνωση στον χώρο της υγείας και με βάση τις ιδιαίτερες ανάγκες που εξυπηρετεί.

Βέβαια δεν προσφέρουν αποδοτικές λύσεις όλες οι νέες τεχνολογικές εφαρμογές στον χώρο της υγείας. Οι νέες τεχνολογικές στα πληροφοριακά συστήματα εκτός των C.D.S.S, βρίσκονται ακόμα σε στάδιο ανάπτυξης και έρευνας και δεν υπάρχει ακόμα ευρεία χρησιμοποίησή τους. Η μεταφορά των συστημάτων αυτών (WfMS, data mining) από το χώρο των εμπορικών επιχειρήσεων στο χώρο της υγείας δεν είναι απλή και απαιτεί πολλές μετατροπές λόγω των ιδιομορφιών και της πολυπλοκότητας που υπάρχει στον χώρο αυτό. Προς το παρόν λοιπόν η χρησιμοποίηση αυτών των συστημάτων δεν συνίσταται, ιδιαίτερα σε μονάδες υγείας μικρής δυναμικότητας.

Στην Ελλάδα η διείσδυση των εφαρμογών υγείας και ιδιαίτερα των πληροφοριακών συστημάτων βρίσκεται σε πολύ χαμηλά επίπεδα, εάν εξαιρεθεί η περίπτωση των συστημάτων διοικητικό-οικονομικού περιεχομένου, η εγκατάσταση πληροφοριακών συστημάτων βρίσκεται σε πολύ χαμηλά επίπεδα, ιδιαίτερα στα κρατικά νοσοκομεία. Η απουσία μέχρι στιγμής θεμελιώδους πληροφοριακής μηχανοργάνωσης των νοσοκομείων αποτελεί εμπόδιο για την χρησιμοποίηση των C.D.S.S και των υπολοίπων νέων πληροφοριακών συστημάτων που μπορούν να αποτελέσουν πολύ σημαντικά βοηθήματα στο έργο της ιατρικής και της νοσηλευτικής επιστήμης. Η εγκατάσταση Ο.Π.Σ.Ν σε αρκετά Πε.Σ.Υ.Π στην Ελλάδα που θα ολοκληρωθεί στα περισσότερα εντός του 2008 αποτελεί μια σημαντική προσπάθεια στην ελλιπή μέχρι σήμερα εγκατάσταση Ν.Π.Σ. και αποτελεί αφετηρία για την περαιτέρω ενσωμάτωση των νέων τεχνολογιών στο χώρο της υγείας.

Η τηλεϊατρική δεν έχει αναπτυχθεί στον βαθμό που θα έπρεπε στην Ελλάδα παρά τον αρχικό ενθουσιασμό που παρουσιάστηκε την δεκαετία του '90, παρόλο που η γεωγραφική

ιδιομορφία και η πληθυσμιακή κατανομή στην Ελλάδα επιβάλλουν την ανάπτυξη συστημάτων τηλεϊατρικής .

Συμπερασματικά η πληροφοριακή μηχανοργάνωση των μονάδων υγείας καθώς και η διαλειτουργικότητα μεταξύ των Π.Σ αλλά και των μονάδων υγείας αποτελεί μονόδρομο στην συνεχή διόγκωση των ιατρικών πληροφοριών και στις απαιτήσεις των πολιτών για παροχή καλύτερων υπηρεσιών υγείας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 1) Ε. Καλδούδη, Διαδίκτυο και Υγεία: Σύγχρονες εξελίξεις. Αρχεία Ελληνικής Ιατρικής 2005.22(6):634-645
- 2) Ιατρική Σχολή, Α.Π.Θ, Εργαστήριο Ιατρικής Πληροφορικής, Ιατρική Πληροφορική Ι
- 3) Ε. Γκουνταβά, Η διασφάλιση της ποιότητας των ιατρικών σελίδων στο διαδίκτυο, 15ο Πανελλήνιο Συνέδριο Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών, 2006
- 4) Παρατηρητήριο για την κοινωνία της πληροφορίας: Μελέτη για τη χρήση τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών στον τομέα υγείας και πρόνοιας, Παραδοτέο Π2, 2007.
- 5) Γ.Τζίτζικας, Εισαγωγή στα Πληροφοριακά Συστήματα, Πανεπιστήμιο Κρήτης
- 6) A.F. Winter et al, Strategic information management plans: the basis for for systematic information management in hospital, Elsevier, International Journal of Medical Informatics 64 (2001) 99-109
- 7) Βαγγελάτος, Α. Σαριβουγιούκας, Ι. Πληροφοριακό Σύστημα Νοσοκομείου: Απαραίτητη Υποδομή στο Σύγχρονο Νοσοκομείο. *Ιατρική* 2001, Νο 9. Εταιρεία Ιατρικών Σπουδών. Εκδόσεις ΒΗΤΑ
- 8) Υπουργείο Υγείας και Πρόνοιας, Διακήρυξη διεθνούς ανοικτού διαγωνισμού για την υλοποίηση πληροφοριακού συστήματος υγείας του Ά Περιφερειακού Συστήματος Υγείας και Πρόνοιας Αττικής, 2004
- 9) Α.Λαζακίδου, Πληροφοριακά Συστήματα Νοσοκομείων και Ηλεκτρονικές Υπηρεσίες Υγείας, Κλειδάριθμος, 2005
- 10) Ομάδα εργασίας Ζ3: Διαλειτουργικότητα πληροφοριακών συστημάτων στην Υγεία – Πρόνοια και Κοινωνική Ασφάλιση: προοπτικές και ανάγκες τελικών χρηστών, Τελικό παραδοτέο, e-business forum
- 11) Pacs net: A Beginner's Guide to PACS, MDA, (2002)
- 12) Hirschorn, D.S., Hinrichs, C.R., Gor, D.M., Shah, K., & Visvikis, G. (2001). Impact of a diagnostic workstation on workflow in the emergency department at a level I trauma center. *Journal of Digital Imaging*, 14(2 Suppl. 1), 199-201
- 13) Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας-Executive board 101st Session, 21 January 1998
- 14) Bashshur R, Lovett J. *Assessment of telemedicine: Results of the initial experience*. *Aviation Space and Environmental Medicine*, January, 1977, 48(1): 65-70
- 15) C.S. Pattichis , E. Kyriacou , S. Voskarides ,M.S. Pattichis , R. Istepanian , C.N. Schizas *Wireless Telemedicine Systems: An Overview IEEE Antennas & Propagation Magazine*, Vol.44, No.2, pp 143-153, 2002.

-
- 16) Ασκληπιακό Πάρκο της Ιατρικής Σχολής του Πανεπιστημίου Αθηνών, <http://asclepicion.mpl.uoa.gr/pubaspjs> (last accessed 12/1/2008)
- 17) Καραστεργίου Χ. «Εφαρμογές της τηλεϊατρικής στην Ελλάδα», Scientific journal articles, Vipapharm 2004
- 18) Ιατρική Σχολή, Α.Π.Θ, Εργαστήριο Ιατρικής Πληροφορικής, Ιατρική Πληροφορική II
- 19) Εφημερίδα Καθημερινή, <http://news.kathimerini.gr>, τελευταία πρόσβαση 3/10/2007
- 20) D.Garets M.Davis, Electronic Medical Records vs. Electronic Health Records: Yes, There Is a Difference, www.himssanalytics.org, 2006
- 21) SAMTA, Recommendations for medical structured data transmission in CEC/NIS countries, D03.1, 31 January 1999
- 22) Shortliffe, E. H., & Perreault, L. E. (2001). Medical informatics : computer applications in health care and biomedicine (2nd ed). New York: Springer.systematic information management in hospitals, International Journal of Medical Informatics 64 (2001) 99–101
- 23) Π.Ματσης, Ηλεκτρονικός Ιατρικός Φακελος, Ιατρικο Βημα,52-54,Ιουνιος-Αυγουστος 2006
- 24) D.Grogan, Smartcards in Healthcare: A logical evaluation, Smart Card Group,2007
- 25) J.Briggs, R Beresford: Smart cards in health, Healthcare computing group, University of Portsmouth, 2002
- 26) E. Coiera, Guide to Medical Informatics, Springer-Verlag, Berlin, 1992, chapter 25
- 27) Shortliffe, E. H., & Perreault, L. E. (2001). Medical informatics : computer applications in health care and biomedicine (2nd ed). New York: Springer. systematic information management in hospitals, International Journal of Medical Informatics 64 (2001) 99–101
- 28) Hunt DL, Haynes RB, Hanna SE, Smith K. Effects of computer-based clinical decision support systems on physician performance and patient outcome: a systematic review. JAMA. 1998. 280: 1339-1346
- 29) Musen, M. A., (1999) Scalable software architectures for decision support, Methods Inf Med, 38(4- 5)
- 30) Kaushal R, Bates DW, Landrigan C, et al. Medication errors and adverse drug events in pediatric inpatients. JAMA. 2001;285:2114-2120
- 31) Haug P. J., Rocha B. H.S.C. and Evans R. S., Decision support in medicine:

lessons from the HELP system. *International Journal of Medical Informatics*, 2003, vol. 69, 273-284

32) A. Feelders, H. Daniëls, M. Holsheimer, *Methodological and practical aspects of data mining*. *Information and Management* 37 (2000) 271-281

33) Brosette SE, Spragge AP, Jones WT, Moser SA. A data mining system for infection control surveillance. *Methods Inf Med* 2000;39:303-310.

34) Workflow Management Coalition, "*Glossary: A Workflow Management Coalition Specification*", Workflow Management Coalition Standard, WfMCTC-1011, 1994.

35) Wendler Th, Meetz K, Schmidt J. Workflow Management Systems in Radiology. Proc. SPIE Medical Imaging '98, San Diego, SPIE 3339: 216-225.