



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

**ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ, ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ & ΔΙΚΤΥΩΝ**

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΥΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΦΥΣΚΙΑΗ ΔΗΜΗΤΡΑ

ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΕΣ ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ:

**ΤΣΟΥΚΑΛΑΣ ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ, ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ, ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ
ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ & ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ**

**ΜΠΟΖΑΝΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ, ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ, ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ
ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ & ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ**

ΒΟΛΟΣ, ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2017

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω ολόψυχα τους γονείς μου και τον αδερφό μου για την σημαντική στήριξη και καθοδήγησή τους σε όλη μου τη ζωή. Η υπομονή τους και η δύναμή τους μου δίνουν κουράγιο για να αντιμετωπίσω όλες τις αντιξοότητες και τις δυσκολίες.

Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω τους καθηγητές κ. Τσουκαλά και Κ. Μποζάνη για την στήριξη τους τόσο σε επιστημονικό όσο και σε ανθρώπινο επίπεδο. Τους ευχαριστώ βαθύτατα που ήταν πάντα πρόθυμοι να με ακούσουν και να αποτελέσουν αρωγοί στην προσπάθειά μου κατά την διάρκεια της ακαδημαϊκής μου πορείας.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΩΝ & ΠΙΝΑΚΩΝ.....	ΣΕΛ.5
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	ΣΕΛ.6
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	ΣΕΛ.7
1.1) ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ.....	ΣΕΛ.7
1.2) ΤΗΛΕΙΑΤΡΙΚΗ.....	ΣΕΛ.8
1.3) ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΑΣΘΕΝΩΝ ΑΠΟ ΑΠΟΣΤΑΣΗ.....	ΣΕΛ.8
1.4) ΗΡΗΙΣ.....	ΣΕΛ.9
1.5) ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΕΙΚΟΝΑΣ ΑΠΟ ΑΚΤΙΝΟΔΙΑΓΡΝΩΣΤΙΚΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ & ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ PACS.....	ΣΕΛ.9
1.6) ΗΙΜ.....	ΣΕΛ.10
1.7) ΙΑΤΡΙΚΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ.....	ΣΕΛ.10
1.7.1) CAD.....	ΣΕΛ.12
1.7.2) ΙΑΤΡΙΚΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ.....	ΣΕΛ.12
2. ΒΑΣΕΙΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.....	ΣΕΛ.13
2.1) Σ.Δ.Β.Δ.....	ΣΕΛ.14
2.2) ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΩΝ Β.Δ. ΣΤΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ.....	ΣΕΛ.14
2.2.1) ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΒΑΣΕΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.....	ΣΕΛ.14
2.2.2) ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΒΑΣΕΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.....	ΣΕΛ.15
3. ΔΙΚΤΥΑ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ.....	ΣΕΛ.15
3.1) ΤΟΠΟΛΟΓΙΕΣ ΔΙΚΤΥΟΥ.....	ΣΕΛ.16
3.1.1) ΦΥΣΙΚΕΣ ΤΟΠΟΛΟΓΙΕΣ.....	ΣΕΛ.16
3.1.1.1) ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ ΑΡΤΗΡΙΑΣ.....	ΣΕΛ.17
3.1.1.2) ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ ΑΣΤΕΡΑ.....	ΣΕΛ.17
3.1.1.3) ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ ΔΑΚΤΥΛΙΟΥ.....	ΣΕΛ.18
3.2) ΛΟΓΙΚΕΣ ΤΟΠΟΛΟΓΙΕΣ.....	ΣΕΛ.19
3.2.1) ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ ΕΚΠΟΜΠΗΣ.....	ΣΕΛ.19
3.2.2) ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΣΚΥΤΑΛΗΣ.....	ΣΕΛ.19
4. ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ.....	ΣΕΛ.19
4.1) ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ.....	ΣΕΛ.22
4.2) ΕΠΙΚΡΑΤΕΣΤΕΡΟΙ ΟΡΙΣΜΟΙ ΤΟΥ ΟΠΣΝ.....	ΣΕΛ.22
4.2.1) ΥΠΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΟΠΣΝ.....	ΣΕΛ.23
4.3) ΣΤΟΧΟΙ ΟΠΣΝ.....	ΣΕΛ.28
4.4) ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΕΣ ΟΠΣΝ.....	ΣΕΛ.29
4.4.1) ΚΕΝΤΡΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ.....	ΣΕΛ.29
4.4.2) ΑΡΘΡΩΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ.....	ΣΕΛ.30
4.4.3) ΚΑΤΑΝΕΜΗΜΕΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ.....	ΣΕΛ.30
4.4.3.1) ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΤΑΝΕΜΗΜΕΝΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ.....	ΣΕΛ.32
4.5) ΒΑΣΙΚΕΣ ΠΡΟΥΠΟΘΕΣΕΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΟΠΣΝ.....	ΣΕΛ.34
4.5.1) ΜΑΚΡΟΧΡΟΝΙΟ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΟ ΠΛΑΝΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ.....	ΣΕΛ.34
4.5.2) ΚΑΤΑΡΤΙΣΜΕΝΟ ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ.....	ΣΕΛ.34
4.5.3) ΣΤΑΔΙΑΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΣΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ.....	ΣΕΛ.35
4.5.4) ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ.....	ΣΕΛ.35

4.5.5) ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ.....	ΣΕΛ.36
4.5.6) ΑΣΦΑΛΕΙΑ.....	ΣΕΛ.36
4.6) ΟΠΣΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ.....	ΣΕΛ.36
5. ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΦΑΚΕΛΟΣ ΑΣΘΕΝΗ.....	ΣΕΛ.38
5.1) ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ.....	ΣΕΛ.39
5.2) ΣΚΟΠΟΙ ΤΟΥ ΗΙΦ.....	ΣΕΛ.40
5.3) ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑ ΚΛΑΣΣΙΚΩΝ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΦΑΚΕΛΩΝ.....	ΣΕΛ.40
5.4) ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΗΙΦ.....	ΣΕΛ.41
5.5) ΟΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΗΙΦ.....	ΣΕΛ.44
5.6) ΔΟΜΗ ΤΟΥ ΗΙΦ.....	ΣΕΛ.45
5.6.1) ΣΤΟΙΧΕΙΩΔΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑ.....	ΣΕΛ.45
5.6.2) ΕΠΑΦΗ & ΕΠΕΙΣΟΔΙΟ.....	ΣΕΛ.45
5.7) ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΙΑΤΡΙΚΟΣ ΦΑΚΕΛΟΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ.....	ΣΕΛ.46
6. ΠΡΟΤΥΠΑ.....	ΣΕΛ.48
6.1) ISO/TC 215.....	ΣΕΛ.49
6.2) CEN/TC 251.....	ΣΕΛ.49
6.3) ΤΟ ΠΡΟΤΥΠΟ HL7.....	ΣΕΛ.50
6.4) ΤΟ ΠΡΟΤΥΠΟ DICOM.....	ΣΕΛ.52
6.5) ΤΟ ΠΡΟΤΥΠΟ PACS.....	ΣΕΛ.54
6.5.1) ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΩΝ PACS.....	ΣΕΛ.54
6.5.2) ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΩΝ PACS.....	ΣΕΛ.55
6.6) ΤΟ ΠΡΟΤΥΠΟ IEC 62304.....	ΣΕΛ.55
7. ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ.....	ΣΕΛ.57
7.1) ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.....	ΣΕΛ.57
7.2) ΑΠΕΙΛΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ.....	ΣΕΛ.58
7.3) ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΑΠΕΙΛΩΝ.....	ΣΕΛ.59
7.4) ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΤΑΛΛΑΓΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.....	ΣΕΛ.59
7.5) ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΔΥΣΑΡΕΣΤΩΝ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ.....	ΣΕΛ.60
8) ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	ΣΕΛ.61
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	ΣΕΛ.62

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΩΝ ΚΑΙ ΠΙΝΑΚΩΝ	
ΠΙΝΑΚΑΣ 1: ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΙΑΤΡΙΚΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ.....	ΣΕΛ.11
ΕΙΚΟΝΑ 1: ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ ΑΡΤΗΡΙΑΣ	ΣΕΛ.17
ΕΙΚΟΝΑ 2: ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ ΑΣΤΕΡΑ	ΣΕΛ.17
ΕΙΚΟΝΑ 3: ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ ΔΑΚΤΥΛΙΟΥ	ΣΕΛ.18
ΕΙΚΟΝΑ 4: ΥΠΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ Ο.Π.Σ.Ν.	ΣΕΛ.24
ΕΙΚΟΝΑ 5: ΛΕΠΤΟΜΕΡΗΣ ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΣ ΥΠΟΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ Ο.Π.Σ.Ν.	ΣΕΛ.27
ΠΙΝΑΚΑΣ 2: ΘΕΜΕΛΙΩΔΕΙΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΥΠΟΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ Ο.Π.Σ.Ν.	ΣΕΛ.28
ΕΙΚΟΝΑ 6: 3 ΕΠΙΠΕΔΑ ΗΙΣΑ.....	ΣΕΛ.32
ΠΙΝΑΚΑΣ 3: ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ Π.Σ. ΣΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑ..	ΣΕΛ.38
ΠΙΝΑΚΑΣ 4: ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΠΡΟΤΥΠΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΓΕΙΑ.....	ΣΕΛ.49
ΕΙΚΟΝΑ 7: ΤΟ ΠΡΟΤΥΠΟ HL7	ΣΕΛ.51
ΕΙΚΟΝΑ 8: ΑΡΧΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ DICOM ΣΕ ΕΝΑ ΔΙΚΤΥΟ	ΣΕΛ.54
ΕΙΚΟΝΑ 9: ΣΧΗΜΑΤΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΩΝ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ ΚΑΙ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ	ΣΕΛ.56
ΕΙΚΟΝΑ 10: ΣΧΗΜΑΤΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΩΝ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ ΚΑΙ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ	ΣΕΛ.56
ΕΙΚΟΝΑ 11: ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΡΥΠΤΟΓΡΑΦΗΣΗΣ	ΣΕΛ.60

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα διπλωματική εργασία γίνεται μια προσπάθεια να μελετηθούν οι πτυχές της ιατρικής που έχουν βελτιωθεί και επιταχυνθεί από την ανάπτυξη της τεχνολογίας και ιδιαίτερα της πληροφορικής. Παρουσιάζονται εργαλεία που έχουν αναπτυχθεί και συμβάλουν άμεσα στην βελτίωση των υπηρεσιών υγείας καθώς προσφέρουν συγκεντρωμένη και έγκυρη πληροφορία. Στον κρίσιμο τομέα της υγείας η ανάπτυξη των βάσεων δεδομένων δίνει καθοριστικές λύσεις που βοηθούν στην ταχύτερη διάγνωση και στην εξοικονόμηση πόρων. Στην πορεία της εργασίας παρουσιάζονται διάφοροι τομείς της ιατρικής στους οποίους έχει εισχωρήσει η επιστήμη της πληροφορικής και δίνεται έμφαση κυρίως στο Ολοκληρωμένο Πληροφοριακό Σύστημα Νοσοκομείου και στον Ηλεκτρονικό Ιατρικό Φάκελο. Η μελέτη αυτή παρέχει επίσης πληροφορίες σχετικά με την υφιστάμενη κατάσταση στο Ελληνικό Σύστημα Υγείας και το κατά πόσο οι δυνατότητες που παρέχει η άνθιση της πληροφορικής αξιοποιούνται στα Ελληνικά (Δημόσια) Νοσοκομεία.

1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η επιστήμη της πληροφορικής έχει εφαρμογές σε όλους τους τομείς της καθημερινότητάς μας όπως στις τραπεζικές συναλλαγές, στην επικοινωνία, τη βιομηχανία κ.α. εδώ και περίπου 30 χρόνια. Στον τομέα της υγείας υιοθετήθηκαν λύσεις πληροφορικής σχετικά πιο πρόσφατα με στόχο την βελτίωση της ποιότητας της παραγόμενης υπηρεσίας και τη μείωση του κόστους. Όσοι ασχολούνται με τον τομέα της υγείας υιοθετούν όλο και περισσότερο την πεποίθηση πως η πληροφορική συμβάλλει ιδιαίτερα στην καλυτέρευση των υπηρεσιών τόσο σε επίπεδο προσωπικού όσο και σε διοικητικό επίπεδο.

Τη σημερινή εποχή όλες οι διακριτές λειτουργίες ενός νοσοκομείου υποστηρίζονται από διάφορες εφαρμογές που μπορεί να είναι καταναμημένες σε κάθε διαφορετική λειτουργία του νοσοκομείου ή να αφορά το σύνολο των λειτουργιών του. Όταν το λογισμικό αφορά το σύνολο των λειτουργιών του νοσοκομείου κάθε χρήστης ασχολείται με τις δικές του δραστηριότητες, καταγράφοντας πληροφορίες στο σύστημα. Οι πληροφορίες αυτές είναι διαθέσιμες και σε άλλους χρήστες ανάλογα με τα δικαιώματα πρόσβασης που έχει ο καθένας στην πληροφορία. Η πληροφορική άλλαξε ριζικά την ιατρική σε όλες τις πτυχές της, συνέβαλε στην αύξηση της παραγωγικότητας στο χώρο της υγείας και άνοιξε νέους ορίζοντες μειώνοντας παράλληλα το λειτουργικό κόστος.

Πέρα από τη λειτουργικότητα ενός νοσοκομείου, υπάρχουν και άλλες υπηρεσίες που είναι εφικτές χάρη στην πληροφορική και παρέχονται από μια μονάδα υγείας ή άλλο φορέα όπως:

- Η προληπτική Ιατρική
- Η τηλεϊατρική
- Τα μηχανήματα παρακολούθησης ασθενών από απόσταση
- HRHIS (Human Resource for Health Information System)
- Επεξεργασία εικόνας από ακτινοδιαγνωστικά μηχανήματα και συστήματα PACS (Picture Archiving and Communication Systems)
- HIM(Health Information Management)
- Ιατρικό Λογισμικό

1.1) Προληπτική Ιατρική

Προληπτική Ιατρική ορίζουμε την Ιατρική δραστηριότητα η οποία αποβλέπει στην πρόβλεψη παθολογικών καταστάσεων σε ομάδες ανθρώπων υψηλού κινδύνου και την οργάνωση στοχευμένων παρεμβάσεων από την πλευρά φορέων υγείας για την ελάττωση της πιθανότητας εμφάνισης νοσημάτων. Η Προληπτική Ιατρική αφορά τους γιατρούς τόσο σε ερευνητικό όσο και σε κλινικό επίπεδο, τους φορείς υγείας και το κράτος, το σύστημα εκπαίδευσης, τον ιδιωτικό τομέα, την οικογένεια και τα άτομα.

Απαραίτητη προϋπόθεση για την υλοποίηση δράσεων προληπτικής ιατρικής είναι η ύπαρξη ιατρικών πληροφοριών για μεγάλες ομάδες ανθρώπων. Αυτό είναι κάτι το

οποίο γίνεται με την χρήση της πληροφορικής δηλαδή Συστημάτων Διαχείρισης Ιατρικού Φακέλου όπου στις καταγεγραμμένες πληροφορίες γίνεται αναζήτηση ατόμων με βάση καθορισμένα κριτήρια για τον εντοπισμό ομάδων υψηλού κινδύνου. Τα οφέλη από μια τέτοια διαδικασία είναι τεράστια για το ίδιο το άτομο, την οικογένειά του, την κοινωνία αλλά και για το σύστημα υγείας το οποίο ελαττώνει με τον τρόπο αυτό την οικονομική του επιβάρυνση[2].

1.2) Τηλεϊατρική

Τηλεϊατρική είναι η άσκηση ιατρικής πράξης από απόσταση. Αποτελεί έναν από τους τομείς της πληροφορικής που ανοίγουν νέες προοπτικές στην ορθολογιστική οργάνωση του συστήματος υγείας. Η Τηλεϊατρική είναι πολύ αποτελεσματική εκεί όπου υπάρχει απαίτηση για αξιολόγηση σημάτων που προκύπτουν από ιατρικά μηχανήματα όπως ο ΗΚΓγράφος ή το σπιρόμετρο και όχι μόνο. Ένα σύστημα τηλεϊατρικής μπορεί να λειτουργήσει σε περιστατικά τακτικών εξωτερικών ιατρείων ή σε επείγοντα περιστατικά. Το σύστημα υγείας μπορεί να καλύψει τα κενά του σε ειδικούς γιατρούς στην περιφέρεια με αυτό τον τρόπο. Το όφελος προκύπτει από την ταχεία και έγκυρη επέμβαση προς όφελος του ασθενή, από την μη μετακίνηση του ασθενούς καθώς και από την αποσυμφόρηση των μεγάλων νοσοκομείων. Η χρήση συστημάτων τηλεϊατρικής προϋποθέτει προγράμματα διαχείρισης ιατρικού φακέλου και υποδομές επικοινωνίας, οργανωμένες ομάδες ανθρώπων και το κυριότερο θεσμικό πλαίσιο το οποίο σήμερα στη χώρα μας δεν είναι επαρκές. Με την Τηλεϊατρική ασχολούνται σήμερα πολλοί επιστήμονες εκτός των ιατρών. Όλες οι συσκευές που αναφέρθηκαν κατασκευάζονται από μηχανικούς με βάση υψηλές προδιαγραφές που δίνονται από γιατρούς και οργανισμούς πιστοποίησης[2].

1.3) Μηχανήματα Παρακολούθησης Ασθενών από Απόσταση

Τα τελευταία χρόνια η τεχνολογική εξέλιξη στην πληροφορική έφερε στο προσκήνιο συσκευές μικρού μεγέθους οι οποίες λειτουργούν σαν αισθητήρες. Οι συσκευές αυτές συνδέονται πάνω στο σώμα του ασθενούς και στέλνουν σήματα σε κεντρικό υπολογιστή μέσω ενσύρματων ή ασύρματων δικτύων. Ο γιατρός μπορεί να δει τα σήματα σε πραγματικό χρόνο ή μετά από ένα διάστημα. Όπως και στην περίπτωση της Τηλεϊατρικής, αυτή η δυνατότητα αφορά ειδικότητες όπως η καρδιολογία και η πνευμονολογία. Σήμερα υπάρχουν μικροσκοπικοί απινιδωτές οι οποίοι εμφυτεύονται σε ασθενείς με τάση να αναπτύξουν κοιλιακή ταχυκαρδία. Οι συσκευές αυτές αντλαμβάνονται την εμφάνιση της αρρυθμίας και ενεργούν σε χιλιοστά του δευτερολέπτου σώζοντας κυριολεκτικά ζωές.

Η ανακάλυψη νέων αισθητήρων οι οποίοι συλλαμβάνουν σήματα από την βιολογική δραστηριότητα ενός ανθρώπου, θα δώσει την δυνατότητα της χρήσης τέτοιων συσκευών και από άλλες ειδικότητες. Είναι πολύ πιθανόν στο άμεσο μέλλον να υλοποιηθούν συσκευές μικρού μεγέθους, με μικρές ενεργειακές απαιτήσεις οι οποίες θα καταγράφουν την εγκεφαλική δραστηριότητα. Τέτοιοι μικροί ηλεκτροεγκεφαλογράφοι θα μπορούν να τοποθετούνται από νευρολόγους και όχι από νευροχειρουργούς και θα μπορούν να στέλνουν σε ένα κεντρικό υπολογιστή σήματα από την ηλεκτρική δραστηριότητα του εγκεφάλου, όταν αυτός παρουσιάζει κάποια ποιοτική μεταβολή στην δραστηριότητά του. Οι συσκευές αυτές μπορεί να είναι παθητικές ή ενεργητικές. Στην δεύτερη περίπτωση μπορεί να ενεργοποιούν μια αντλία έγχυσης φαρμάκου ή μια άλλη συσκευή διέγερσης η οποία θα καταστέλλει την παθολογική εγκεφαλική δραστηριότητα[2].

1.4) HRHIS(Human Resource for Health Information System)

Το HRHIS είναι ένα σύστημα πληροφοριών ανθρώπινου δυναμικού στον τομέα της υγείας. Ανάλογα με το επίπεδο ανάπτυξης μιας χώρας, το σύστημα υγείας και την οργάνωση του εργατικού δυναμικού της, το HRHIS μπορεί να είναι ηλεκτρονικά ή σε χαρτί, και οι πληροφορίες σχετίζονται με τον αριθμό και την κατανομή των εργαζομένων για την υγεία και την παρακολούθηση των πληροφοριών της σταδιοδρομίας τους. Συνήθως αποτελεί αναπόσπαστο μέρος μιας ολοκληρωμένης διαχείρισης του συστήματος πληροφοριών για την υγεία, και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παρακολούθηση και την αξιολόγηση της απόδοσης του συνολικού συστήματος υγείας. Στην Τανζανία, το HRHIS αναφέρεται σε μια λύση λογισμικού ανοιχτού κώδικα για την διαχείριση πληροφοριών σχετικά με το διαθέσιμο δυναμικό για την υγεία και το σύστημα υποστηρίζει την καταγραφή των δεδομένων που σχετίζονται με οποιοδήποτε επίπεδο ιεραρχίας. Στον Καναδά, το HRHIS αποτελείται από πολλές υπολογιστικές συνιστώσες συμπεριλαμβανομένων των βάσεων δεδομένων των ιατρών και των νοσηλευτών[3].

1.5) Επεξεργασία Εικόνας από Ακτινοδιαγνωστικά Μηχανήματα και Συστήματα PACS

Από τις πλέον χαρακτηριστικές περιπτώσεις συμβολής της πληροφορικής στην ιατρική ήταν η εφεύρεση της αξονικής τομογραφίας. Η πληροφορική έδωσε την δυνατότητα επεξεργασίας των πληροφοριών που προκύπτουν από πολλές απλές ακτινογραφίες και ανασύνθεσής τους σε νέες εικόνες πρωτόγνωρες για την εποχή τους. Η χρήση των ίδιων ή πιο εξελιγμένων αλγορίθμων επεξεργασίας σε σήματα από μαγνητικό συντονισμό έφερε στην καθημερινή κλινική πράξη την μαγνητική τομογραφία, η οποία λόγω της ευκρίνειας που διαθέτει δίνει σχεδόν ανατομικές εικόνες των υπό μελέτη ιστών. Η μαγνητική τομογραφία και άλλες νεότερες πιο εξελιγμένες απεικονιστικές μέθοδοι δεν θα υπήρχαν χωρίς την πληροφορική. Πέρα από τις διαγνωστικές αυτές μεθόδους η πληροφορική έφερε μια άλλη επανάσταση στην απεικονιστική διάγνωση. Αυτή αφορά την αποθήκευση, διακίνηση και διαχείριση της ιατρικής εικόνας από συστήματα PACS (picture archiving and communication systems) τα οποία την διανέμουν σε όλα τα τμήματα ενός νοσοκομείου.

Τα συστήματα αυτά βασίζονται στο πρωτόκολλο DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine), το οποίο θεσπίστηκε από τον οργανισμό NEMA και μέσω αυτού επικοινωνούν με ακτινοδιαγνωστικά μηχανήματα και συλλέγουν τις εικόνες που προκύπτουν από τις εξετάσεις των ασθενών. Οι εικόνες αυτές είναι ορατές και επεξεργάσιμες από τους ακτινοδιαγνώστες με πολλούς τρόπους. Πολλά από τα συστήματα αυτά, μπορούν να κάνουν τρισδιάστατη αναπαράσταση μιας μαγνητικής τομογραφίας με δυνατότητα περιστροφής έτσι ώστε η ακτινολογική εκτίμηση να είναι πιο αποτελεσματική και πιο αυτονόητη. Τα συστήματα αυτά αποθηκεύουν τις εικόνες σε σκληρούς δίσκους, καταργώντας τα φιλμ και μειώνοντας το κόστος λειτουργίας ενός ακτινολογικού τμήματος. Ταυτόχρονα η αποθηκευμένη εικόνα δεν «χάνεται» όπως ένα φιλμ και είναι διαθέσιμη τόσο στους ακτινολόγους

όσο και στους κλινικούς γιατρούς σε περίπτωση που ο ασθενής χρειαστεί να νοσηλευτεί ή να εξεταστεί στα εξωτερικά ιατρεία του νοσοκομείου στο μέλλον[2].

1.6) HIM (Health Information Management)

Το HIM αφορά την πρακτική της διατήρησης και της φροντίδας των μητρώων υγείας με παραδοσιακά (χειρόγραφα) και ηλεκτρονικά μέσα σε νοσοκομεία, κέντρα υγείας, ασφαλιστικές εταιρείες και άλλους παρόχους υγειονομικής φροντίδας ή διατήρησης μητρώων υγείας. Με την ευρεία ανάπτυξη της μηχανογράφησης των μητρώων υγείας και άλλων πηγών πληροφόρησης, συμπεριλαμβανομένων των λειτουργιών της διοίκησης των νοσοκομείων, οι Health informatics και health information technology χρησιμοποιούνται όλο και περισσότερο στη διαδικασία διαχείρισης της πληροφορίας στον τομέα της υγείας[4-5].

Η κατάλληλη συλλογή, διαχείριση και χρήση της πληροφορίας που περιέχεται στα συστήματα υγείας θα καθορίσει την αποτελεσματικότητα με την οποία θα εντοπίζονται προβλήματα υγείας, θα καθορίσει προτεραιότητες, θα αναγνωρίσει πρωτοπόρες λύσεις και θα καταναίμει αποτελεσματικά τους διαθέσιμους πόρους για την βελτίωση του επιπέδου της υγείας. Καθώς η τεχνολογία της πληροφορίας γίνεται όλο και πιο αναπόσπαστο κομμάτι του ιατρικού κόσμου, το health information management μεταβαίνει ταχύτατα από τις παραδοσιακές πρακτικές διαχείρισης στην πιο αποτελεσματική ηλεκτρονική διαχείριση όπως ο Ηλεκτρονικός Φάκελος Υγείας (Electronic Health Record-HER). Ο κύριος στόχος, εντούτοις, παραμένει η ανάλυση, διαχείριση και χρήση της πληροφορίας για τη βελτίωση της υγείας.

1.7) Ιατρικό Λογισμικό

Ονομάζουμε Ιατρικό Λογισμικό (Medical Software) το είδος εκείνο του λογισμικού που σχεδιάζεται με σκοπό την εφαρμογή του στην Ιατρική. Ο κλάδος αυτός της Μηχανικής Λογισμικού (Software Engineering) άρχισε σταδιακά να εμφανίζεται πειραματικά, τη δεκαετία του 60 στις ΗΠΑ, όταν δεν υπήρχαν ακόμα προσωπικοί υπολογιστές (PC) και οι ερευνητές εργάζονταν σε Μεγάλα Συστήματα (Main Frames). Ήδη, από τη δεκαετία του 80, τόσο το Αμερικανικό FDA (Food and Drug Administration), όσο και η Ευρωπαϊκή Ένωση με την European Medical Devices Directive άρχισαν να θέτουν κανόνες και προδιαγραφές στο Λογισμικό αυτό και στις Ιατρικές Συσκευές που το ενσωματώνουν. Τα τελευταία χρόνια στις ΗΠΑ, το FDA εποπτεύει το Ιατρικό Λογισμικό με την Οδηγία IEC 62304[6].

Το Ιατρικό Λογισμικό θα μπορούσε να ταξινομηθεί στις ακόλουθες ομάδες, ανάλογα με τη χρήση του[7](ΠΙΝΑΚΑΣ 1).

Εκπαιδευτικό Ιατρικό Λογισμικό(EMS)	Διαγνωστικό Ιατρικό Λογισμικό(DMS)	Θεραπευτικό Ιατρικό Λογισμικό(TMS)	Σχεδιαστικό Ιατρικό Λογισμικό(DEMS)
↓	↓	↓	↓
Ενσωματωμένο σε Συσκευή	Ενσωματωμένο σε Συσκευή	Ενσωματωμένο σε Συσκευή	Ενσωματωμένο σε Συσκευή
Μη Ενσωματωμένο σε Συσκευή	Μη Ενσωματωμένο σε Συσκευή	Μη Ενσωματωμένο σε Συσκευή	Μη Ενσωματωμένο σε Συσκευή

ΠΙΝΑΚΑΣ 1: ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΙΑΤΡΙΚΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

Όπως είναι γνωστό ο ρόλος της Ιατρικής είναι τετραπλός: *Έρευνα, Διάγνωση, Θεραπεία, και Εκπαίδευση* νέων ιατρών. Οι δυσκολίες κάθε τομέα από αυτούς είναι γνωστοί.

- ❖ Ο Τομέας της *Έρευνας*, όσο και αν αυτή έχει κάνει ραγδαίες εξελίξεις, δυστυχώς έχει αφήσει το 80% των ασθενειών χωρίς σαφή αιτιολογία και χωρίς ριζική θεραπεία.
- ❖ Ο τομέας της *Διάγνωσης*, πράγματι έχει κάνει θεαματικά άλματα χάρις στην τεχνολογία. Εδώ, η συμβολή του Ιατρικού Λογισμικού ήταν ρηξικέλευθη. Σχεδόν όλα τα εργαστηριακά, απεικονιστικά και κλινικά μηχανήματα σήμερα έχουν ενσωματωμένο πολύπλοκο Ιατρικό Λογισμικό, για το οποίο εργάζονται χιλιάδες αναλυτές και προγραμματιστές, με συμβόλαια τήρησης απορρήτου, και ο κώδικάς τους φυλάσσεται ως εμπορικό μυστικό ως κόρη οφθαλμού. Ηλεκτρονικός καρδιογράφος, Αξονικός Τομογράφος 3D, Μαγνητικός Τομογράφος (MRI), Μετρητής Οστικής Πυκνότητας, Αυτόματοι Βιοχημικοί Αναλυτές, Αυτόματος Αναλυτής Αιμοσφαιρίων Αίματος, Ηλεκτρονικό Μικροσκόπιο, Αναλυτής DNA, Αυτόματα ψηφιακά πιεσόμετρα, Ψηφιακά Θερμόμετρα Υπερύθρων, Υπερηχοτομογράφος Real Time, Τομογράφος Ποζιτρονίων (PET), Ρομποτική Χειρουργική, κλπ. Έτσι εξηγείται ότι τα Ιατρικά Μηχανήματα υψηλής Τεχνολογίας, μονοπωλούνται από λίγες εταιρείες παγκοσμίως, πχ Siemens, General Electric, Philips, Abbott, κλπ.
- ❖ Ο Τομέας της *Θεραπείας* πρακτικά έχει κάνει μεγάλα βήματα στην Ιατρική, χάρη στις προόδους της Βιοχημείας, της Χημείας και γενικότερα της Τεχνολογίας Φαρμάκων. Η παρουσία του Ιατρικού Λογισμικού είναι σαφέστατη και στον τομέα αυτό.
- ❖ Τέλος, η *Εκπαίδευση* των νέων γιατρών είναι αυτή που έκανε σημαντικότητα βήματα και διευκόλυνε τους νέους φοιτητές και ειδικευόμενους ιατρούς στην απόκτηση νέων γνώσεων. Η συμβολή της Πληροφορικής εδώ ήταν επαναστατική. Η ενημέρωση των ιατρών πριν το 1980 γινόταν με κακογραμμένα, ασπρόμαυρα και πολλάκις λανθασμένα και ανεπαρκή ιατρικά εγχειρίδια. Η εποχή 1980-1990 έφερε κάποιες βελτιώσεις με την εξέλιξη της τυπογραφίας. Τα βιβλία έγιναν έγχρωμα, πολλά ήταν μεταφράσεις επιτυχημένων ξένων επιστημόνων και η τεχνολογία διευκόλυνε τη γνώση. Όμως η πραγματική "απογείωση" του "πυραύλου" των γνώσεων έγινε με το Διαδίκτυο (Internet), η απλοποίηση των μηχανών αναζήτησης τύπου Google, οι πολλαπλές διαθέσιμες Ιατρικές Ιστοσελίδες όπως Medscape και Medline

και φυσικά οι Δικτυακές Εγκυκλοπαίδειες τύπου Wikipedia. Σήμερα ένας νέος ιατρός μπορεί σε λίγα δευτερόλεπτα να έχει χιλιάδες πληροφορίες σχετικά με οποιαδήποτε πάθηση και δεν χρειάζεται να έχει καθόλου ιατρική βιβλιοθήκη. Βεβαίως υφίστανται ακόμα πολλά κενά, στις πέραν της Αγγλικής άλλες γλώσσες, όπως η Ελληνική, αλλά η κατάσταση βελτιώνεται μέρα με τη μέρα. Ένα παράδειγμα είναι τα ιατρικά άρθρα Ορθοπαιδικής στην Ελληνική Βικιπαίδεια τα οποία καλύπτονται μόνον κατά 10% και ανεπαρκώς.

1.7.1) CAD(Computer Aided Diagnosis)

Διάγνωση με τη Βοήθεια Υπολογιστή (computer aided diagnosis) ονομάζεται η διαδικασία στην ιατρική όπου με κατάλληλο Ιατρικό Λογισμικό μπορεί να γίνει διάγνωση παθήσεως, κάνοντας χρήση δεδομένων του ασθενούς τα οποία επεξεργάζεται ο υπολογιστής. Τα δεδομένα αυτά κάποτε ήταν μόνο συμπτώματα, εργαστηριακά ευρήματα, και ευρήματα ακτινογραφιών, αλλά καταχωρούνταν μόνο ως κείμενο, γιατί η τεχνολογία δεν επέτρεπε επεξεργασία φωτογραφίας (π.χ. Λογισμικό για οστικούς όγκους TUMOR, 1991). Σήμερα καταχωρούνται και επεξεργάζονται στο Ιατρικό Λογισμικό, και φωτογραφίες. Για παράδειγμα υπάρχει Δερματολογικό Λογισμικό που επεξεργάζεται μια φωτογραφία δερματικής βλάβης και εκφέρει διάγνωση μέσω σύγκρισης σε βάση δεδομένων (Skin Lesions, Expert System). Τα υπάρχοντα συστήματα διάγνωσης με τη βοήθεια υπολογιστή διαιρούνται σε δύο βασικές κατηγορίες, ως προς τον τρόπο δόμησης (development):

- (a) Συστήματα Πιθανοτήτων (Probability Systems): Αυτά είναι μοντέλα πιθανοθεωρητικού τύπου και δεν παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον.
- (b) Συστήματα Βάσης Γνώσης (Knowledge Based Systems): Αυτά είναι εφαρμογές της Τεχνητής Νοημοσύνης (Artificial Intelligence) αποκαλούνται δε και Έμπειρα Συστήματα (Expert Systems). Ένα τέτοιο δωρεάν λογισμικό στο διαδίκτυο, είναι το Αμερικανικό DiagnosisPro[6].

1.7.2) Ιατρικό Λογισμικό στην Ελλάδα

Στην Ελλάδα συνέβη το εξής παράδοξο φαινόμενο. Πριν ακόμη κυκλοφορήσουν προγράμματα καταχώρησης ασθενών και ιστορικού ασθενών, οι Χαράλαμπος Γκούβας (Ορθοπαιδικός) και Νίκος Πολύζος (προγραμματιστής) σχεδίασαν στη διετία 1985-1987 και μετά από εργασία έξι μηνών παρουσίασαν δημόσια το 1987 το αρχέγονο για τα σημερινά δεδομένα πρόγραμμα Τεχνητής Νοημοσύνης OSTOUN, σχεδιασμένο σε γλώσσα Turbo Pascal. Το λογισμικό αυτό, που έτρεχε σε MS-DOS, ανακοινώθηκε στον τύπο και εξεδόθη σε έντυπη και ηλεκτρονική μορφή από την εταιρεία Ciba-Geigy. Το OSTOUN διευκόλυνε έναν νέο ιατρό, να δει αστραπιαία τι μπορεί να κρύβεται πίσω από μια περιοχή μυοσκελετικού πόνου, και ήταν το πρώτο Ιατρικό Λογισμικό στην Ελλάδα. Το έτος 1990, οι δύο προαναφερόμενοι σχεδίασαν και παρουσίασαν το Ιατρικό Λογισμικό EXAM με σκοπό την αυτόματη καθοδήγηση της Κλινικής Εξέτασης Ορθοπαιδικών ασθενών ώστε "να μην ξεφεύγει τίποτα". Το έτος 1992 μετά από εργασία 12 μηνών, οι Χαράλαμπος Γκούβας και Χρήστος Καρατζόγλου, δημιούργησαν ένα θεαματικό για την εποχή Ιατρικό Λογισμικό, σε Ελληνική και Αγγλική εκδοχή, με το όνομα TUMOR. Επρόκειτο για εφαρμογή Τεχνητής Νοημοσύνης, σε εργαλείο προγραμματισμού Clipper και D-BASE III PLUS και ανήκε στην ομάδα "Συστήματα Βάσης Γνώσης". Στο λογισμικό αυτό, ο χρήστης σε χρόνο 60 δευτερολέπτων καταχωρεί τα κλινικά στοιχεία από ασθενή με

άγνωστο οστικό όγκο, και μετά τα ακτινολογικά σημεία του οστικού όγκου από απλή ακτινογραφία. Το πρόγραμμα επεξεργάζεται τα στοιχεία, τα συγκρίνει με τη βάση δεδομένων και εκφράζει στατιστική διάγνωση. Πχ. Οστική κύστη (98%), Οστεοειδές Οστέωμα (68%) κλπ. Από δοκιμές που έγιναν το ποσοστό επιτυχίας του λογισμικού TUMOR ήταν 99% και παρουσιάστηκε σε Διεθνές Συνέδριο Μυοσκελετικών Όγκων. Λόγω έλλειψης χρηματοδότησης, το λογισμικό αυτό, δεν μετατράπηκε για χρήση σε περιβάλλον Windows. Αργότερα, το 1994 οι δύο ανωτέρω, δημιούργησαν το Ιατρικό Λογισμικό ORTHO(ορθοπεδικός), για καταχώρηση ασθενών Ορθοπεδικού ιατρείου και αναδρομική στατιστική ανάλυση. Μόλις το έτος 2011 θεσμοθετήθηκε η Ηλεκτρονική συνταγογράφηση με τις εφαρμογές <http://www.e-diagnosis.gr> και <http://www.e-syntagografisi.gr> με αρκετά προβλήματα, και με χρονικό όριο υποχρεωτικής εφαρμογής την 22 Αυγούστου 2011[6].

2. Βάσεις Δεδομένων στα Πληροφοριακά Συστήματα

Οι βάσεις δεδομένων και η τεχνολογία τους εξασκούν σημαντική επίδραση στην αυξανόμενη χρήση των υπολογιστών. Είναι εύλογο να ειπωθεί ότι οι βάσεις δεδομένων θα διαδραματίσουν κρίσιμο ρόλο σε όλες τις περιοχές όπου χρησιμοποιούνται υπολογιστές, όπως στις επιχειρήσεις, στη μηχανική, στην ιατρική, στα νομικά, στην εκπαίδευση και στη βιβλιοθηκονομία, για να αναφέρουμε μόνο μερικές από αυτές.

Βάση δεδομένων (database) είναι μια ολοκληρωμένη και δομημένη συλλογή από Σχετιζόμενα δεδομένα. .

Ο παραπάνω ορισμός δεν είναι μοναδικός, που μπορεί να δοθεί, αλλά περιγράφει με πολύ λιτό τρόπο την έννοια των βάσεων δεδομένων.

Με τον όρο δεδομένα εννοούμε γνωστά γεγονότα που μπορούν να καταγραφούν και που έχουν κάποια λογική σχέση μεταξύ τους. Για παράδειγμα ένα ευρετήριο με τα ονόματα, τους αριθμούς τηλεφώνων και τις διευθύνσεις των ανθρώπων που γνωρίζετε είναι μια συλλογή από λογικά σχετιζόμενα μεταξύ τους δεδομένα και, επομένως, είναι μια βάση δεδομένων. Ο πιο πάνω ορισμός μιας βάσης δεδομένων είναι αρκετά γενικός.

Με άλλα λόγια μια βάση δεδομένων είναι μια συλλογή από δεδομένα προκαθορισμένης μορφής και των σχέσεων μεταξύ τους, και με οργανωτική δομή προσανατολισμένη στην ευέλικτη εισαγωγή, ενημέρωση, παρουσίαση και ανάκτηση των δεδομένων της.

Για την αποτελεσματική διοίκηση και λειτουργία των σύγχρονων νοσοκομείων απαιτούνται πληροφορίες που παράγονται από τη συσχέτιση και επεξεργασία δεδομένων, τα οποία συλλέγονται κατά την εκτέλεση των δραστηριοτήτων των διαφόρων λειτουργικών τους μονάδων . Για την ικανοποίηση τέτοιων πληροφοριακών απαιτήσεων, ο σχεδιασμός του Π.Σ (Πληροφοριακό Σύστημα) πρέπει να εστιάζεται προς τα συνολικά δεδομένα του οργανισμού και όχι προς τα επιμέρους δεδομένα κάθε λειτουργικής του μονάδας. Η τεχνολογία των βάσεων δεδομένων (data bases) παρέχει το κατάλληλο υπόβαθρο για την ανάπτυξη και υλοποίηση τέτοιων Π.Σ.

2.1) Σ.Δ.Β.Δ.(Σύστημα Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων)

Οι βάσεις δεδομένων σε υπολογιστή δημιουργούνται και συντηρούνται είτε από μια ομάδα προγραμμάτων εφαρμογών που έχουν γραφεί ειδικά για το σκοπό αυτόν, είτε από ένα σύστημα διαχείρισης βάσεων δεδομένων.

Το Σύστημα Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων (ΣΔΒΔ)(database management system -DBMS) είναι μια συλλογή από προγράμματα που επιτρέπουν στους χρήστες να δημιουργήσουν και να συντηρήσουν τη βάση. Επομένως, το ΣΔΒΔ είναι ένα γενικής χρήσης σύστημα λογισμικού που διευκολύνει τις διαδικασίες ορισμού, κατασκευής και χειρισμού βάσεων δεδομένων για διάφορες εφαρμογές. Το λογισμικό αυτό λειτουργεί ένα επίπεδο ψηλότερα από το λειτουργικό σύστημα του Η/Υ και αποκρύπτει τις λεπτομέρειες του δεύτερου από τον χρήστη του DBMS.

2.2) Συμβολή των Βάσεων Δεδομένων στα ΠΣ

Η ανάπτυξη ενός πληροφοριακού συστήματος σε περιβάλλον βάσεων δεδομένων παρέχει σημαντικά πλεονεκτήματα στο νοσοκομείο, σε ότι αφορά τη διαχείριση των λειτουργικών, την τήρηση κοινών προτύπων για τα δεδομένα και την ικανοποίηση των σφαιρικών πληροφοριακών απαιτήσεων του οργανισμού.

Τα πλεονεκτήματα προκύπτουν από τη δημιουργία μιας ολοκληρωμένης θεώρησης των δεδομένων του νοσοκομείου και από τη δυνατότητα άσκησης κεντρικού ελέγχου σ' αυτά, με στόχο την τήρηση κοινών προτύπων για τα δεδομένα και την ικανοποίηση των σφαιρικών πληροφοριακών απαιτήσεων του οργανισμού.

Τα μειονεκτήματα προκύπτουν από τις ιδιαιτερότητες των βάσεων δεδομένων, σε σχέση με τα παραδοσιακά συστήματα αρχείων και αφορούν λειτουργικά και οικονομικά θέματα.

Στη συνέχεια περιγράφονται τα κύρια πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των βάσεων δεδομένων.

2.2.1) Πλεονεκτήματα Β.Δ.

Τα βασικά πλεονεκτήματα που προκύπτουν από τη χρήση των βάσεων δεδομένων είναι:

α) Μείωση των περιττών δεδομένων. Περιττά δεδομένα (redundant data) ονομάζονται εκείνα που όταν διαγραφούν από τη βάση δεδομένων δεν μειώνεται το πληροφοριακό της περιεχόμενο. Γενικά, τα περιττά δεδομένα μπορεί να είναι είτε επαναλήψεις δεδομένων που αποθηκεύονται σε διαφορετικά αρχεία, είτε αποθηκευμένα δεδομένα που μπορεί να εξαχθούν από άλλα. Για παράδειγμα, αν τα προγράμματα εφαρμογών του Ιατρικού Φακέλου και του L.I.S ενός οργανισμού χρησιμοποιούν δύο διαφορετικά αρχεία, με κοινά δεδομένα για τους νοσηλευόμενους στο νοσοκομείο, τα δεδομένα που επαναλαμβάνονται είναι περιττά.

β) Ανεξαρτησία των δεδομένων. Ανεξαρτησία των δεδομένων (data independence) σημαίνει ότι τα προγράμματα εφαρμογών δεν εξαρτώνται από τον τρόπο οργάνωσης και προσπέλασης των αρχείων δεδομένων που χρησιμοποιούν. Έτσι, οι εφαρμογές δεν επηρεάζονται από τυχόν αλλαγές στη λογική ή στη φυσική δόμηση των

δεδομένων της βάσης δεδομένων, αλλά και σε περίπτωση πρόσθεσης νέων πεδίων στις εγγραφές της βάσης οι τροποποιήσεις περιορίζονται μόνο στα προγράμματα που χρησιμοποιούν αυτά τα νέα πεδία. Για παράδειγμα αλλαγή στα πεδία του Γραφείου Κίνησης δεν θα επηρεάσει τα στοιχεία ασθενή που χρησιμοποιούνται από τον Ιατρικό Φάκελο.

γ) *Κοινοχρησία των δεδομένων.* Τα δεδομένα που έχουν αποθηκευτεί στη βάση δεδομένων μπορούν να χρησιμοποιηθούν από πολλές εφαρμογές, γεγονός που συμβάλει στην αποτελεσματική λειτουργία του πληροφοριακού συστήματος του νοσοκομείου. Παράδειγμα τα στοιχεία που καταχωρούνται στο Γραφείο Προσωπικού είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν από την εφαρμογή του τμήματος Μισθοδοσίας.

δ) *Ασφάλεια των Δεδομένων.* Ο κεντρικός έλεγχος στη βάση δεδομένων μπορεί να διασφαλίσει την πρόσβαση ευαίσθητων δεδομένων (πχ στοιχεία του Ιατρικού Φακέλου) από ορισμένες εφαρμογές και από χρήστες μόνο που διαθέτουν σχετική δικαιοδοσία.

ε) *Ακεραιότητα των δεδομένων.* Η διατήρηση της ακεραιότητας σημαίνει ότι τα δεδομένα που καταχωρούνται στη βάση είναι ακριβή. Μηχανισμοί του D.B.M.S εξασφαλίζουν παραβίαση ακεραιότητας από λάθη πληκτρολόγησης, λάθη προγραμμάτων εφαρμογών και από μη ολοκληρωμένες επεξεργασίες δεδομένων ως αποτέλεσμα βλαβών των υπολογιστικών συστημάτων.

2.2.2) Μειονεκτήματα Β.Δ.

α) *Απαιτήσεις σε εξειδικευμένο προσωπικό.* Για την αποτελεσματική ανάπτυξη του πληροφοριακού συστήματος βασισμένου σε περιβάλλον βάσης δεδομένων απαιτείται προσωπικό που να είναι κατάλληλα καταρτισμένο στην αξιοποίηση των δυνατοτήτων του D.B.M.S, αλλά και στο σχεδιασμό βάσεων δεδομένων. Η αδυναμία στελέχωσης των Τμημάτων Πληροφορικής των νοσοκομείων με προσωπικό αντίστοιχων προσόντων οδηγεί τους οργανισμούς σε τρίτους φορείς για την εξυπηρέτηση των αναγκών τους με υψηλό κόστος.

β) *Κόστος του D.B.M.S.* Το κόστος προμήθειας ενός D.B.M.S (συμπεριλαμβανόμενων και των δαπανών υποστήριξης, εκπαίδευσης και συντήρησης) εξαρτάται από τον αριθμό των αδειών χρήσης (license) και το υπολογιστικό σύστημα για το οποίο και προορίζεται.

γ) *Προβλήματα στην Ακεραιότητα και Ασφάλεια δεδομένων.* Σε περίπτωση αδυναμιών του D.B.M.S στην υποστήριξη διαδικασιών ασφάλειας και ακεραιότητας δεδομένων, το νοσοκομείο είναι δυνατό να αντιμετωπίσει σημαντικά λειτουργικά προβλήματα.. Επίσης, το στάδιο σχεδιασμού της βάσης δεδομένων είναι το πλέον σημαντικό βήμα για την διασφάλιση της ακεραιότητας και της ασφάλειας των δεδομένων.

3. Δίκτυα Μετάδοσης Πληροφορίας

Ένα δίκτυο είναι ένας συνδυασμός υλικού, λογισμικού και καλωδίωσης ο οποίος επιτρέπει την επικοινωνία πολλαπλών υπολογιστικών συσκευών.

Υπάρχουν τρεις κατηγορίες δικτύων ανάλογα με τη γεωγραφική έκταση που

εκτείνονται:

- τοπικά δίκτυα (Local Area Networks - LANs)
- δίκτυα μητροπολιτικής περιοχής (Metropolitan Area Networks - MANs)
- δίκτυα ευρείας περιοχής (Wide Area Networks - WANs)

✚ Ένα *τοπικό δίκτυο* είναι ένα ιδιόκτητο δίκτυο το οποίο περιορίζεται σε μία συγκεκριμένη γεωγραφική περιοχή (συνήθως ένα γραφείο, ένα κτίριο ή συγκρότημα κτιρίων). Η δημιουργία ενός τοπικού δικτύου επιτρέπει την κοινή χρήση αρχείων και εκτυπωτών από πολλούς χρήστες, τη μεταφορά δεδομένων (π.χ. σε νοσοκομείο μεταφορά εικόνων από το ένα τμήμα στο άλλο) κ.λπ. Μερικές πολύ γνωστές τεχνολογίες τοπικών δικτύων είναι: Ethernet ,Token Ring , FDDI.

✚ Ένα *δίκτυο μητροπολιτικής περιοχής* συνδέει δύο ή περισσότερα τοπικά δίκτυα τα οποία βρίσκονται σε μία συγκεκριμένη γεωγραφική περιοχή, συνήθως μία πόλη. Συνήθως ένας πάροχος τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών συνδέει δύο ή περισσότερα τοπικά δίκτυα χρησιμοποιώντας ιδιωτικές γραμμές επικοινωνίας (γραμμές χαλκού ή οπτικές ίνες). Ένα δίκτυο μητροπολιτικής περιοχής μπορεί επίσης να δημιουργηθεί χρησιμοποιώντας ασύρματη τεχνολογία ή τεχνολογία οπτικής (για παράδειγμα, οπτική ελεύθερου χώρου (Free Space Optics - FSO)).

✚ Ένα *δίκτυο ευρείας περιοχής* καλύπτει μία μεγάλη γεωγραφική περιοχή (ακόμα μία ή περισσότερες ηπείρους). Το πιο γνωστό παράδειγμα δικτύου ευρείας περιοχής είναι το διαδίκτυο. Ένα τέτοιο δίκτυο επιτρέπει στους χρήστες να επικοινωνήσουν σε πραγματικό χρόνο με άλλους χρήστες και υποστηρίζει την παροχή υπηρεσιών εξ αποστάσεως (τηλεϊατρική).

3.1) Τοπολογίες Δικτύων

Ο όρος τοπολογία (topology) ενός τοπικού δικτύου αναφέρεται στον τρόπο με τον οποίο συνδέονται οι υπολογιστές μεταξύ τους. Με άλλα λόγια, μία τοπολογία δικτύου περιγράφει την κατάστρωση (layout) των συσκευών και των καλωδίων καθώς επίσης και τις διαδρομές που χρησιμοποιούνται κατά τη μετάδοση των δεδομένων. Η τοπολογία επηρεάζει σημαντικά τη λειτουργία ενός δικτύου.

Τα δίκτυα μπορούν να έχουν μια *φυσική (physical)* και μία *λογική (logical)* τοπολογία. Η φυσική τοπολογία αναφέρεται στον τρόπο τοποθέτησης στο φυσικό χώρο και της διασύνδεσης με καλώδια των διαφόρων συσκευών. Η λογική τοπολογία καθορίζει τον τρόπο με τον οποίο οι υπολογιστές χρησιμοποιούν το μέσο μετάδοσης για την αποστολή δεδομένων.

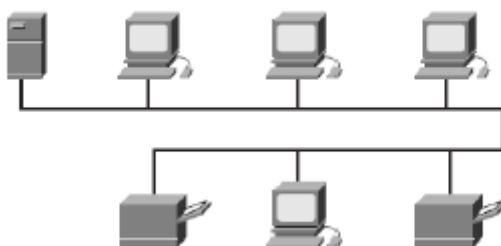
3.1.1) Φυσικές Τοπολογίες

Τα πιο γνωστά είδη φυσικών τοπολογιών τοπικού δικτύου είναι:

- τοπολογία αρτηρίας
- τοπολογία αστέρα
- τοπολογία δακτυλίου

3.1.1.1) Τοπολογία Αρτηρίας

Στην τοπολογία αρτηρίας (bus topology) (ΕΙΚΟΝΑ 1) όλοι οι υπολογιστές συνδέονται σε σειρά σε ένα κοινό μέσο μετάδοσης (συνήθως είναι ένα ομοαξονικό καλώδιο για ενσύρματα δίκτυα) κατάλληλα τερματισμένο στα δύο άκρα του για να μην υπάρχει ανάκλαση του μεταδιδόμενου σήματος.

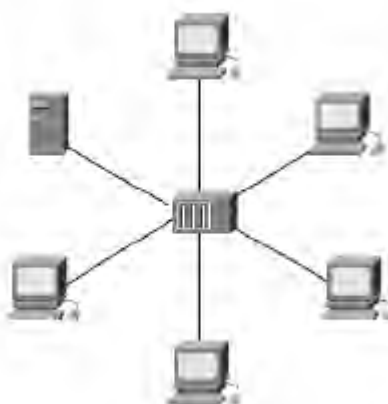


ΕΙΚΟΝΑ 1: ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ ΑΡΤΗΡΙΑΣ

Η επικοινωνία μεταξύ δύο υπολογιστών γίνεται ως ακολούθως: ο υπολογιστής που στέλνει τα δεδομένα "εξετάζει" αν το μέσο μετάδοσης (π.χ. ομοαξονικό καλώδιο) είναι ελεύθερο ή όχι. Αν ο το μέσο μετάδοσης είναι ελεύθερο, τότε αρχίζει τη μετάδοση, διαφορετικά περιμένει να ελευθερωθεί το μέσο μετάδοσης. Επειδή όλοι οι υπολογιστές είναι συνδεδεμένοι στο κοινό μέσο μετάδοσης, λαμβάνουν τα μεταδιδόμενα δεδομένα. Ο υπολογιστής για τον οποίο προορίζονται τα δεδομένα τα αντιγράφει, ενώ όλοι οι άλλοι υπολογιστές τα αγνοούν.

3.1.1.2) Τοπολογία αστέρα

Στην τοπολογία αστέρα (star topology)(ΕΙΚΟΝΑ 2), υπάρχει μία κεντρική δικτυακή συσκευή και οι υπόλοιποι υπολογιστές συνδέονται μόνο με αυτή. Η επικοινωνία μεταξύ δύο υπολογιστών γίνεται μέσω της κεντρικής δικτυακής συσκευής. Είναι η πιο ευρέως χρησιμοποιούμενη τοπολογία σήμερα.



ΕΙΚΟΝΑ 2: ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ ΑΣΤΕΡΑ

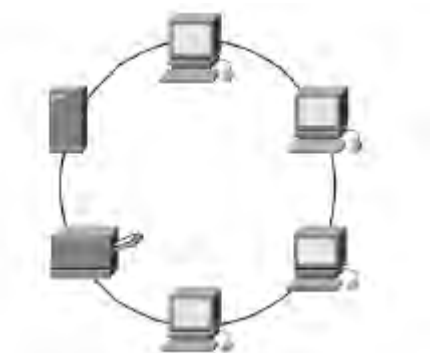
Η τοπολογία αυτή έχει τα εξής πλεονεκτήματα:

- Καλύτερη απόδοση: Σε κάθε επικοινωνία εμπλέκονται το πολύ τρεις συσκευές, δηλαδή οι δύο υπολογιστές που επικοινωνούν και η κεντρική δικτυακή συσκευή, σε αντίθεση με άλλες τοπολογίες όπου εμπλέκονται περισσότερες συσκευές.
- Απομόνωση υπολογιστών: Κάθε υπολογιστής επικοινωνεί απευθείας μόνο με την κεντρική συσκευή. Συνεπώς, αν τεθεί εκτός λειτουργίας ο υπολογιστής δεν επηρεάζεται η λειτουργία του υπόλοιπου δικτύου.
- Συγκεντρωτισμός: Αφού όλη η κίνηση γίνεται μέσω της κεντρικής συσκευής είναι εύκολη η παρακολούθηση της κίνησης του δικτύου και η ανίχνευση ανεπιθύμητης συμπεριφοράς (π.χ. παραβίαση δικτύου).
- Απλότητα: Η τοπολογία αυτή είναι εύκολα κατανοητή και υλοποιήσιμη.

Το βασικό μειονέκτημα της τοπολογίας αυτής είναι η εξάρτηση της λειτουργίας του δικτύου από την κεντρική δικτυακή συσκευή, αφού μια βλάβη αυτής καθιστά ανενεργό ολόκληρο το δίκτυο. Επιπλέον, η απόδοση και η επεκτασιμότητα του δικτύου εξαρτώνται από τις δυνατότητες της κεντρικής συσκευής. Συγκεκριμένα, το μέγεθος του δικτύου περιορίζεται από το πλήθος των συνδέσεων που μπορεί να υποστηρίξει η κεντρική συσκευή και η απόδοση για ολόκληρο το δίκτυο καθορίζεται από τη διεκπεραιωτική ικανότητά της.

3.1.1.3) Τοπολογία δακτυλίου

Στην τοπολογία δακτυλίου (ring topology)(ΕΙΚΟΝΑ 3), κάθε υπολογιστής συνδέεται με άλλους δύο για να σχηματίσουν ένα δακτύλιο . Τα προς μετάδοση δεδομένα κινούνται στο δακτύλιο σε μία κατεύθυνση (π.χ δεξιόστροφα) . Όταν ένας υπολογιστής λάβει τα δεδομένα εξετάζει αν προορίζονται για εκείνον. Αν ναι, τότε τα αντιγράφει και τα προωθεί στο γειτονικό υπολογιστή. Αν όχι, απλώς τα προωθεί. Όταν τα δεδομένα φτάσουν στον υπολογιστή από τον οποίο στάλθηκαν, αποσύρονται από το δίκτυο.



ΕΙΚΟΝΑ 3: ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ ΔΑΚΤΥΛΙΟΥ

Η τοπολογία δακτυλίου έχει τα ακόλουθα πλεονεκτήματα:

- Καλύτερη απόδοση από την τοπολογία αστέρα όταν το δίκτυο είναι φορτωμένο.
- Μπορούν να δημιουργηθούν μεγαλύτερα δίκτυα.

- Δεν απαιτείται κάποια κεντρική συσκευή για την επικοινωνία μεταξύ δύο υπολογιστών.

Είναι προφανές ότι η τοπολογία δακτυλίου έχει το σοβαρό μειονέκτημα ότι βλάβη σε έναν υπολογιστή καθιστά προβληματική τη λειτουργία ολόκληρου του δικτύου. Για να ξεπεραστεί το πρόβλημα αυτό έχουν αναπτυχθεί διάφορες παραλλαγές. Για παράδειγμα, στα δίκτυα FDDI (Fiber Distributed Data Interface) τα δεδομένα στέλνονται και προς τις δύο κατευθύνσεις (δεξιόστροφα και αριστερόστροφα). Στα δίκτυα 802.5, επίσης γνωστά ως IBM δίκτυα δακτυλίου με σκυτάλη, χρησιμοποιούνται ειδικές δικτυακές συσκευές (MAU – Multistation Access Unit) για να συνδέσουν τους υπολογιστές σε τοπολογία αστέρα, διατηρώντας όμως τη λογική της μετάδοσης δεδομένων με χρήση σκυτάλης. Οι συσκευές αυτές περιέχουν ειδικές διατάξεις για να απομονώνουν από το δίκτυο υπολογιστές που δε λειτουργούν.

3.2) Λογικές τοπολογίες

Η λογική τοπολογία ενός δικτύου καθορίζει τον τρόπο με τον οποίο επικοινωνούν οι συσκευές στο μέσο μετάδοσης. Οι δύο πιο κοινοί τύποι λογικής τοπολογίας είναι:

- τοπολογία εκπομπής
- τοπολογία μεταφοράς σκυτάλης

3.2.1) Τοπολογία εκπομπής

Στην τοπολογία εκπομπής (broadcast topology), κάθε συσκευή στέλνει τα δεδομένα σε μία συγκεκριμένη κάρτα διασύνδεσης (NIC), σε μία διεύθυνση πολλαπλής εκπομπής (multicast address) ή σε μία διεύθυνση εκπομπής (broadcast address). Δεν υπάρχει συγκεκριμένος κανόνας που να καθορίζει την προτεραιότητα μετάδοσης δεδομένων, δηλαδή οι συσκευές ανταγωνίζονται για προσπέλαση στο μέσο μετάδοσης. Όποια συσκευή προλάβει, μεταδίδει πρώτα τα δεδομένα της.

3.2.2) Τοπολογία μεταφοράς σκυτάλης

Στην τοπολογία μεταφοράς σκυτάλης (token passing), για την επικοινωνία μεταξύ δύο συσκευών περιλαμβάνει τη χρήση σκυτάλης (token). Συγκεκριμένα, στο δίκτυο κυκλοφορεί συνεχώς μία σκυτάλη, δηλαδή μία συγκεκριμένη ακολουθία από bits, η οποία μεταφέρεται από συσκευή σε συσκευή. Μία συσκευή μπορεί να μεταδώσει μόνο όταν έχει στη διάθεσή της τη σκυτάλη. Στην περίπτωση αυτή, η συσκευή τροποποιεί τη σκυτάλη και εισαγάγει τα δεδομένα και τη διεύθυνση του υπολογιστή προορισμού. Τα δεδομένα μεταδίδονται μέχρι να φτάσουν στον υπολογιστή για τον οποίο προορίζονται, ο οποίος τα αντιγράφει και επαναφέρει τη σκυτάλη στην αρχική της μορφή. Όταν η σκυτάλη φτάσει στον αρχικό υπολογιστή, αυτός αφού διαπιστώσει ότι η σκυτάλη είναι στην αρχική της μορφή αποσύρει τα δεδομένα από το δίκτυο και απελευθερώνει τη σκυτάλη.

4. ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ

Όταν μιλάμε για την πληροφορική στα πλαίσια μιας μονάδας υγείας εννοούμε την χρήση υπολογιστών και προγραμμάτων από όλα τα τμήματα ενός νοσοκομείου

(ιδιωτικού ή δημόσιου) ή ενός κέντρου υγείας. Ο τεχνικός όρος που περιγράφει ένα τέτοιο σύστημα είναι «Ολοκληρωμένο Πληροφοριακό Σύστημα Νοσοκομείου» (ΟΠΣΝ). Το ΟΠΣΝ, εν γένει, ενσωματώνει λειτουργίες από τα ακόλουθα τμήματα[2]:

- Την διαχείριση Ασθενών (Γραφείο κίνησης, εξωτερικά ιατρεία, ΤΕΠ)
- Το σύστημα διαχείρισης Ιατρικών πληροφοριών
- Το νοσηλευτικό υποσύστημα
- Το σύστημα διαχείρισης των χειρουργείων
- Το σύστημα διαχείρισης εργαστηρίων βιοπαθολογικών εξετάσεων (LIS)
- Το σύστημα διαχείρισης απεικονιστικών εξετάσεων (RIS-PACS)
- Το λογιστήριο ασθενών
- Οικονομική διαχείριση
- Διαχείριση αγαθών
- Σύστημα επιχειρηματικής ευφυΐας

Χαρακτηριστικό παράδειγμα ολοκληρωμένης διαχείρισης, η οποία γίνεται χωρίς οι χρήστες να εμπλέκονται άμεσα αποτελεί το ακόλουθο:

Ένας ιατρός για παράδειγμα καταγράφει στο σύστημα μια εντολή αγωγής. Η νοσηλεύτρια με βάση αυτή την εντολή χορηγεί στον ασθενή τα αντίστοιχα σκευάσματα. Η κίνηση αυτή της νοσηλεύτριας αφαιρεί αυτόματα τις ποσότητες από το απόθεμα της κλινικής. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να ετοιμαστεί άμεσα και σωστά η παραγγελία προς το κεντρικό φαρμακείο του νοσοκομείου χωρίς την παρέμβαση κανενός. Άλλα παραδείγματα διαδικασιών αυτής της μορφής είναι η παραγγελία εξετάσεων στα εργαστήρια ή η διαχείριση των νοσηλίων. Στην πρώτη περίπτωση, ο γιατρός δημιουργεί για παράδειγμα ένα παραπεμπτικό για μια αξονική τομογραφία. Το παραπεμπτικό είναι την ίδια στιγμή διαθέσιμο στο εργαστήριο. Ο υπεύθυνος του εργαστηρίου, με βάση τα εισερχόμενα παραπεμπτικά, κανονίζει το πρόγραμμά του, όσον αφορά το πότε θα κάνει την κάθε εξέταση, κάθε ασθενής. Κάθε φορά που ορίζεται η χρονοθυρίδα στη διάρκεια της οποίας θα κάνει μια εξέταση ένας ασθενής, ενημερώνεται αυτόματα η κλινική, η οποία φροντίζει για τη μετάβασή του στο εργαστήριο. Όταν γίνει η εξέταση και καταγραφεί το αποτέλεσμα, ενημερώνεται ο γιατρός που δημιούργησε το παραπεμπτικό. Ο γιατρός λοιπόν έχει στη διάθεσή του τόσο το πόρισμα, όσο και τις εικόνες της εξέτασης. Στη διαδικασία που μόλις αναλύθηκε συνοπτικά, οι μόνες κινήσεις που γίνονται από τους χρήστες είναι η δημιουργία του παραπεμπτικού από το γιατρό της κλινικής, ο προγραμματισμός της εξέτασης από το εργαστήριο και η καταγραφή του πορίσματος από τον ακτινολόγο. Πέρα από αυτές τις κινήσεις, στο υπόβαθρο ενεργοποιούνται άλλες διαδικασίες. Γίνεται ενημέρωση των οικονομικών υπηρεσιών της μονάδας υγείας όσον αφορά την εξέταση που έγινε και ορίζεται η χρέωσή της. Όταν αυτό είναι απαραίτητο, ενημερώνεται το ασφαλιστικό ταμείο. Όλες αυτές οι κινήσεις γίνονται σε πραγματικό χρόνο, χωρίς λάθη και καθυστερήσεις. Ένας άλλος ευαίσθητος τομέας είναι η διαχείριση των νοσηλίων. Αρχικά ορίζονται από τους υπεύθυνους του κάθε νοσοκομείου κανόνες με βάση τους οποίους καθορίζονται οι χρεώσεις ανάλογα με τον ασφαλιστικό φορέα, την κατηγορία της κλίνης, τον τιμοκατάλογο και άλλες

παραμέτρους. Όταν ο ασθενής παίρνει εξιτήριο, δημιουργείται αυτόματα το παραστατικό για τον ασθενή και ταυτόχρονα τα οικονομικά δεδομένα της νοσηλείας ενσωματώνονται στις καταστάσεις του ασφαλιστικού ταμείου όπου ανήκει ο ασθενής.

Όλα τα παραπάνω αφορούν τη διαχείριση των ασθενών, είτε αυτή αφορά ιατρικές πληροφορίες, είτε οικονομικές. Από την πλευρά της, η διοίκηση του νοσοκομείου έχει ανάγκη από συγκεντρωτικά δεδομένα που αντιπροσωπεύουν δείκτες λειτουργικότητας. Οι εταιρείες πληροφορικής παρέχουν σήμερα τα προγράμματα «Επιχειρηματικής Ευφυΐας». Τα προγράμματα αυτά επεξεργάζονται τις αναλυτικές καταγραφές που γίνονται σε κάθε σταθμό εργασίας και δίνουν στους χρήστες τους χρήσιμες υψηλού επιπέδου πληροφορίες, όπως η μέση κάλυψη κλινών μιας κλινικής ή ο μέσος χρόνος νοσηλείας ανά νόσημα και πολλά άλλα.

Στα πλαίσια της μονάδας υγείας, η πληροφορική κάνει έντονη την παρουσία της και στα συστήματα διαγνωστικής απεικόνισης. Οι εικόνες που προκύπτουν από τα ακτινολογικά μηχανήματα αποθηκεύονται με τον ίδιο τρόπο που αποθηκεύονται και οι άλλες πληροφορίες. Αυτό σημαίνει ότι ο ιατρός, όταν χρησιμοποιεί το πρόγραμμα «Διαχείρισης Ιατρικού Φακέλου», πέρα από αυτά που καταγράφει ο ίδιος ή οι συναδέλφοί του, έχει τη δυνατότητα να προβάλλει τις εικόνες των απεικονιστικών εξετάσεων του ασθενούς. Τα οφέλη για τον ιατρό είναι μεγάλα, γιατί από ένα κεντρικό σημείο έχει στη διάθεσή του συγκεντρωτικά όλες τις ιατρικές πληροφορίες του ασθενούς.

Η αποθήκευση των εικόνων έχει και άλλο πλεονέκτημα για τις μονάδες υγείας. Ο ασθενής σε περίπτωση που χάσει κάποιο πόρισμα ή τις εικόνες από μία εξέταση, δε χρειάζεται να υποβληθεί πάλι στην ταλαιπωρία της επανάληψής της, εφόσον η εικόνα είναι καταχωρημένη στο κεντρικό σύστημα του νοσοκομείου. Αυτό συνεπάγεται εξοικονόμηση χρόνου, καθώς και μικρότερο κόστος, τόσο για τον ασθενή, όσο και για τον ασφαλιστικό του φορέα. Το ίδιο ισχύει και για τις βιοπαθολογικές εξετάσεις, όπου ο ιατρός έχει τη δυνατότητα να δει την εξέλιξη στο χρόνο μιας ή περισσοτέρων εξετάσεων σε μορφή διαγράμματος.

Η πληροφορική άλλαξε και τον τρόπο με τον οποίο οι γιατροί σαν άτομα λειτουργούν εκτός νοσοκομείου. Επικοινωνούν με το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο με συναδέλφους τους σε όλο τον κόσμο σε πραγματικό χρόνο, ενώ ταυτόχρονα αναζητούν επιστημονικά άρθρα στο Internet. Σε σχέση με τα τελευταία 10 χρόνια, οι δυνατότητες που έχουν οι γιατροί σε επίπεδο εκπαίδευσης ή και έρευνας είναι ουσιαστικά ανεξάντλητες.

Η πληροφορική άλλαξε ριζικά την ιατρική σε όλες τις πτυχές της. Αύξησε την παραγωγικότητα στο χώρο της υγείας και άνοιξε νέους ορίζοντες. Βέβαια, όλα εξαρτώνται από την απρόσκοπτη λειτουργία των υπολογιστών και των δικτύων. Ο κίνδυνος για πληροφοριακό blackout είναι πάντα παρκατός. Ωστόσο, με την

πληροφορική συμβαίνει ότι συνέβη και με τον ηλεκτρισμό και την τηλεφωνία. Ήρθαν να μας συντροφεύουν για πάντα[1].

4.1) ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Η τεχνολογία της πληροφορικής χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά σε νοσοκομεία τη δεκαετία του 1940, για να καλύψει αρχικά τις ανάγκες διοικητικής και οικονομικής φύσης. Συστήματα που αναφέρονταν στη διαχείριση πληροφοριών σχετικά με τους ασθενείς εμφανίστηκαν στα μέσα του 1960 [8]. Ο πρώτος στόχος αυτών των συστημάτων ήταν η απλοποίηση της επικοινωνίας και της τεκμηρίωσης μέσα από τη χρήση τυποποιημένων παραγγελιών και σχεδίων περίθαλψης και θεραπείας[9].

Η εξέλιξη των υπολογιστικών συστημάτων στο χώρο της υγείας υπήρξε αρκετά αργή σε σχέση με τη διεύδυση των συστημάτων αυτών στις επιχειρήσεις και στη βιομηχανία. Υπάρχουν πολλές αιτίες για αυτή την καθυστέρηση, ανάμεσα στις οποίες συμπεριλαμβάνονται η έλλειψη επενδύσεων, η έλλειψη πολιτικής θέλησης, η αδυναμία της αγοράς να καλύψει τις απαιτήσεις των ιδρυμάτων καθώς και η έλλειψη ή η πολύ αργή υιοθέτηση προτύπων. Επιπλέον υπάρχουν προβλήματα που σχετίζονται ειδικά με το χώρο της υγείας, όπως η πολυπλοκότητα των ιατρικών δεδομένων, προβλήματα με την είσοδο των δεδομένων, θέματα ασφάλειας και εμπιστευτικότητας, η έλλειψη σε πολλές χώρες ενός κωδικού που να αντιστοιχεί με τρόπο μοναδικό σε κάθε ένα ασθενή (unique patient identifier), καθώς και η γενικότερη έλλειψη ενημέρωσης σχετικά με τα πλεονεκτήματα αλλά και τους κινδύνους των πληροφοριακών συστημάτων στην υγεία.

Στις μέρες μας όμως, γίνεται ολοένα και περισσότερο κοινή πεποίθηση ότι το επίπεδο ανάπτυξης των συστημάτων πληροφορικής που χρησιμοποιούνται σε ένα νοσοκομειακό ίδρυμα, δεν αποτελεί απλώς μια τεχνολογική πολυτέλεια ή μια απλή διευκόλυνση αλλά ότι συνδέεται άμεσα με το επίπεδο της παρεχόμενης περίθαλψης. Σαν αποτέλεσμα αυτής της συνειδητοποίησης, η ανάπτυξη και η εφαρμογή τέτοιων συστημάτων προωθείται πλέον από όλους τους παράγοντες που σχετίζονται με τη λειτουργία των νοσοκομείων και υπάρχει έντονη ερευνητική δραστηριότητα που σχετίζεται με το θέμα αυτό.

4.2) Επικρατέστεροι Ορισμοί του ΟΠΣΝ

Αρχίζοντας από μια θεωρητική βάση, ο Gremy το 1987[10] χαρακτηρίζει το νοσοκομείο ως «μια πολύπλοκη μηχανή που παράγει πληροφορίες». Στη καθημερινή του λειτουργία ένα νοσοκομείο διαχειρίζεται ένα πλήθος πληροφοριών, χωρίς τις οποίες δεν θα μπορούσε να ολοκληρώσει τις θεμελιώδεις δραστηριότητές του. Συνεπώς κάθε νοσοκομείο έχει ένα πληροφοριακό σύστημα (ένα σύστημα διακίνησης και επεξεργασίας πληροφοριών) από την αρχή της δημιουργίας του.

Συγκεκριμενοποιώντας τον ορισμό του πληροφοριακού συστήματος του νοσοκομείου, ο Winter [11] το ορίζει ως «ένα σύστημα που ασχολείται με τη συλλογή, επεξεργασία και αποθήκευση όλων των δεδομένων και των πληροφοριών που δημιουργούνται και

διακινούνται σε ένα νοσηλευτικό ίδρυμα». Οι Lang et al. [12] αναφέρουν πως το πληροφοριακό σύστημα του νοσοκομείου είναι ένα κοινωνικό-τεχνικό υποσύστημα του νοσοκομείου. Αυτή η θεώρηση προσεγγίζει τα συστήματα σαν σύνολα που επιδιώκουν ένα πρωταρχικό στόχο, που μπορεί να επιτευχθεί εάν οι κοινωνικές, τεχνικές και οικονομικές διαστάσεις του συστήματος βελτιστοποιηθούν και εάν αυτές δομηθούν γύρω από αυτόνομες ομάδες εργασίας. Η θεώρηση αυτή συμπληρώνεται από τους Winter et al [13] και παίρνει την εξής μορφή διατύπωσης: «το νοσοκομειακό πληροφοριακό σύστημα είναι ένα κοινωνικό-τεχνικό υποσύστημα του νοσοκομείου, που συμπεριλαμβάνει όλες τις ενέργειες επεξεργασίας της πληροφορίας, όπως και τους σχετικούς ανθρώπινους ή τεχνικούς παράγοντες στους αντίστοιχους ρόλους επεξεργασίας της πληροφορίας».

Το τμήμα του ΠΣΝ(Πληροφοριακό Σύστημα Νοσοκομείου) όπου χρησιμοποιούνται υπολογιστές αποτελεί το υπολογιστικά υποβοηθούμενο(computer supported) τμήμα του συστήματος ενώ το τμήμα που απομένει αναφέρεται ως το μη υπολογιστικά υποβοηθούμενο(non-computer supported) τμήμα. Εντούτοις, όταν γίνεται αναφορά σε ΟΠΣΝ στην πλειοψηφία των περιπτώσεων γίνεται λόγος για το υπολογιστικά υποβοηθούμενο τμήμα αυτών.

Ένας άλλος ορισμός που έχει εισαχθεί από τους Degoulet and Fieschi [14] αναφέρει ότι ένα πληροφοριακό σύστημα νοσοκομείου είναι ένα υπολογιστικό σύστημα σχεδιασμένο για να διευκολύνει τη διαχείριση των διοικητικών και ιατρικών πληροφοριών που διακινούνται σε ένα νοσοκομείο, με απώτερο σκοπό τη βελτίωση της ποιότητας της παρεχόμενης φροντίδας.

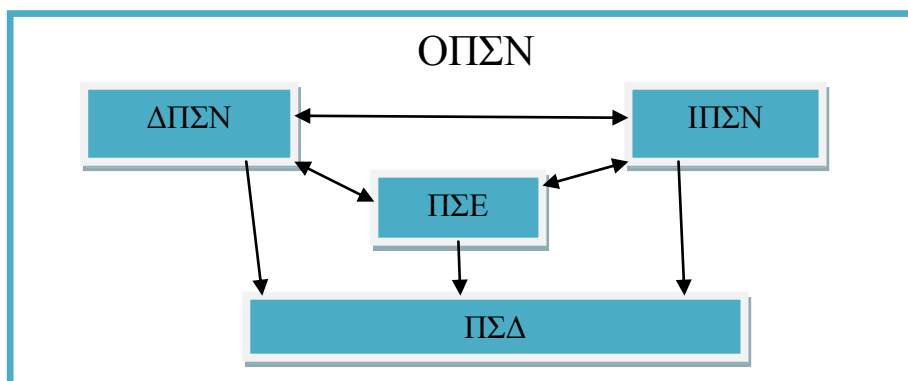
Ένας πιο περιεκτικός και λεπτομερής ορισμός για το ΟΠΣΝ είναι ο ακόλουθος:

«Το Ολοκληρωμένο Πληροφοριακό Σύστημα Νοσοκομείου (H.I.S) περιλαμβάνει όλη τη ροή των λειτουργικών διαδικασιών όλων των οργανικών μονάδων του νοσοκομείου. Ο αντικειμενικός στόχος του ΟΠΣΝ είναι η συνεχής ποιοτική αναβάθμιση της παροχής υπηρεσιών υγείας με ταυτόχρονη μείωση του απαιτούμενου κόστους.»

4.2.1)Υποσυστήματα ΟΠΣΝ

Για λόγους που σχετίζονται με την νοσοκομειακή οργανωτική δομή αλλά και σύμφωνα με τη σειρά ανάπτυξής τους, τα πληροφοριακά υποσυστήματα που συγκροτούν ένα ολοκληρωμένο πληροφοριακό σύστημα νοσοκομείου (ΟΠΣΝ) διακρίνονται, σε μια αφαιρετική θεώρηση, στα ακόλουθα υποσυστήματα [18](ΕΙΚΟΝΑ 4):

1. Το διαχειριστικό/οικονομικό(ΔΠΣΝ)
2. Το ιατρικό (ΙΠΣΝ)
3. Το εργαστηριακό (ΠΣΕ)
4. Της διοίκησης (ΠΣΔ)



ΕΙΚΟΝΑ 4: ΥΠΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ Ο.Π.Σ.Ν.

Το ΔΠΣΝ καλύπτει τις λειτουργίες και παρακολουθεί τις διαδικασίες της διαχειριστικής και οικονομικής οργάνωσης του νοσοκομείου.

Οι εφαρμογές διαχειριστικού χαρακτήρα συνήθως περιλαμβάνουν:

• Διαχείριση ασθενών
➢ Νοσηλευομένων (Γραφείο Κίνησης)
➢ Εξωτερικών ασθενών (Γραμματεία Εξωτερικών Ιατρείων)
➢ Επειγόντων περιστατικών (Τμήμα Επειγόντων Περιστατικών)
• Διαχείριση προσωπικού
• Διαχείριση υλικών
• Διαχείριση προμηθειών
• Διαχείριση εγκαταστάσεων
• Τιμολόγηση παρεχόμενων υπηρεσιών (νοσηλείας, ιατρικών πράξεων, εργαστηριακών εξετάσεων, χρήσης υλικών και φαρμάκων).

Οι οικονομικού χαρακτήρα εφαρμογές συνήθως περιλαμβάνουν:

• Γενική λογιστική
• Αναλυτική λογιστική
• Ταμειακό προγραμματισμό
• Προϋπολογισμό
• Λογιστήριο ασθενών
• Εκκαθάριση ασφαλιστικών ταμείων
• Διαχείριση παραμέτρων νοσηλίων
• Εισπράξεις / Πληρωμές
• Διαχείριση παγίων
• Μισθοδοσία προσωπικού

Το ΙΠΣΝ καλύπτει τις ανάγκες διεκπεραίωσης των εργασιών που επιτελούνται στα κλινικά τμήματα του νοσοκομείου. Οι εφαρμογές του ΙΠΣΝ μπορούν να διακριθούν περαιτέρω σε :

• Εφαρμογές παροχής ιατρικής φροντίδας (ΙΦ)
• Εφαρμογές παροχής νοσηλευτικής φροντίδας (ΝΦ)

Οι εφαρμογές παροχής ιατρικής φροντίδας υποστηρίζουν το κλινικό τμήμα στην υλοποίηση της καθαρά ιατρικής φροντίδας που παρέχεται στον ασθενή κατά τη διάρκεια της νοσηλείας του και περιλαμβάνουν:

• Διαχείριση ασθενή (εισαγωγή, έξοδος, μετακίνηση ασθενούς)
• Διαχείριση ιστορικού ασθενούς
• Παρακολούθηση πορείας υγείας (συμπτώματα ασθενή, κλινικά σημεία, διαγνώσεις, πορεία νόσου)
• Διαχείριση ιατρικών εντολών και παρουσίαση αποτελεσμάτων

Ανάλογα με την ιατρική εξειδίκευση του κλινικού τμήματος (Καρδιολογικό, Αιματολογικό κ.λ.π.) υπάρχουν πρόσθετες απαιτήσεις πληροφοριακής υποστήριξης οι οποίες ενσωματώνονται στις λειτουργίες του υποσυστήματος ιατρικής φροντίδας.

Παράλληλα στις παραπάνω εφαρμογές λογισμικού εντάσσεται και ένα σύνολο από απαραίτητες υποστηρικτικές εφαρμογές όπως:

• Νοσοκομειακό φαρμακείο
• Προγραμματισμός ιατρικού και νοσηλευτικού προσωπικού
• Διαχείριση τακτικών εξωτερικών ιατρείων
• Προγραμματισμός χειρουργείων
• Διαιτολογικό

Οι εφαρμογές παροχής νοσηλευτικής φροντίδας υποστηρίζουν το νοσηλευτικό προσωπικό στη διαχείριση του νοσηλευτικού τους έργου και περιλαμβάνουν τις ακόλουθες ενότητες:

• Σχεδιασμός νοσηλευτικής φροντίδας
• Νοσηλευτική παρακολούθηση
• Νοσηλευτικές ενέργειες και πράξεις
• Φαρμακολογική παρακολούθηση ασθενούς

Οι ιδιαιτερότητες κάθε εργαστηριακής ειδικότητας από κοινού με τις τεχνικές απαιτήσεις λειτουργίας των ιατρικών εργαστηρίων οδήγησαν στη γρήγορη ανάπτυξη εξειδικευμένων εργαστηριακών πληροφοριακών συστημάτων. Πιο συγκεκριμένα, για τα αναλυτικά εργαστήρια υπάρχουν εξειδικευμένα συστήματα, που ονομάζονται Laboratory Information Systems-LIS, τα οποία επιτρέπουν τη σύνδεση των σύγχρονων αναλυτικών συσκευών με το διαχειριστικό σύστημα του εκάστοτε εργαστηρίου συνδράμοντας στην ελαχιστοποίηση των λαθών και στην αύξηση της παραγωγικότητας του εργαστηρίου. Για τα απεικονιστικά εργαστήρια έχουν αναπτυχθεί ανάλογα συστήματα με τα οποία επιτυγχάνεται η σύνδεση των απεικονιστικών μηχανημάτων με το διαχειριστικό σύστημα του εργαστηρίου και

ονομάζονται Radiology Information Systems-RIS. Παράλληλα έχουν αναπτυχθεί εξειδικευμένα συστήματα για την αποθήκευση, ανάκληση και μεταφορά της ιατρικής εικόνας εντός του νοσοκομείου και καλούνται Picture Archiving and Communication Systems-PACS.

Η λήψη των αποφάσεων της διοίκησης του νοσοκομειακού οργανισμού πρέπει να βασίζεται στη διαθεσιμότητα, στην ανάλυση και στην επεξεργασία δεδομένων και πληροφοριών που είναι δυνατόν να συγκεντρωθούν από τα επιμέρους τμήματα του οργανισμού. Το ΠΣΔ (Πληροφοριακό Σύστημα Διοίκησης-Management Information System-MIS) παρέχει τη δυνατότητα της συγκέντρωσης στοιχείων από όλες τις δραστηριότητες του παρόχου υγείας έτσι ώστε μέσα από την κατάλληλη σύνθεσή τους να προκύψουν εκείνοι οι δείκτες που θα αξιολογήσουν τις δραστηριότητες αυτές και θα βοηθήσουν το διοικητικό μηχανισμό στη λήψη αποφάσεων. Το ΠΣΔ αντλεί πληροφορίες από όλα τα υποσυστήματα του νοσοκομείου και τις παρουσιάζει με κατανοητό και επεξεργάσιμο τρόπο στη διοίκηση του οργανισμού. Τα δεδομένα τα οποία χρειάζεται κατ' ελάχιστο ένα ΠΣΔ ενδεικτικά είναι τα ακόλουθα:

- Κοστολογικά δεδομένα
- Δεδομένα προσωπικού και μισθολογικά δεδομένα
- Ιατρικές πράξεις στις οποίες υποβάλλονται οι ασθενείς
- Διαγνώσεις

Τα πληροφοριακά υποσυστήματα που προαναφέρθηκαν πρέπει να διασυνδέονται μεταξύ τους με τρόπο διαφανή προς τον χρήστη ώστε να αποτελούν ένα ολοκληρωμένο πληροφοριακό σύστημα νοσοκομείου (ΟΠΣΝ).

Συνεπώς σύμφωνα με μια πιο λεπτομερή θεώρηση των υποσυστημάτων ενός ΟΠΣΝ, μπορούμε να πούμε ότι συνίσταται από αυτά που απεικονίζονται στην ΕΙΚΟΝΑ 5. Στον ΠΙΝΑΚΑ 2 απεικονίζονται λεπτομερέστερα οι θεμελιώδεις λειτουργίες-συστατικά από τα οποία αποτελούνται τα επιμέρους υποσυστήματα.



ΕΙΚΟΝΑ 5: ΛΕΠΤΟΜΕΡΗΣ ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΣ ΥΠΟΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ Ο.Π.Σ.Ν.

LIS	RIS	AIM	CIS	OPIS	NIS	SIS	ADMIN
Εξετάσεις	Εξετάσεις	Αιμοδότες	Ασθενείς	Ιατρικές Πράξεις	Νοσηλευτικός Φάκελος	Ιατρικός Φάκελος	Αποθήκες
Εξωτερικοί Ασθενείς	Εξωτερικοί Ασθενείς	Διαχείριση Αίματος	Ιατρικές Πράξεις	Ιατρικός Φάκελος	Στατιστική Επεξεργασία	Εσωτερική Επικοινωνία	Βιοτεχνολογία
Ποιοτικός Έλεγχος	Γραμματειακή Υποστήριξη	Παράγωγα Αίματος	Στατιστική Επεξεργασία	Εσωτερική Επικοινωνία	Έρευνα	Αυτοματοποίηση	Φαρμακείο
Έρευνα	Έρευνα	Αυτοματοποίηση Εργαστηρίου	Εσωτερική Επικοινωνία	Εξωτερική Επικοινωνία	Γραμματειακή Υποστήριξη	Ιατρικές Πράξεις	Γραφείο Κίνησης
Γραμματειακή Υποστήριξη	Στατιστική Επεξεργασία	Έρευνα	Εξωτερική Επικοινωνία	Διοίκηση	Εσωτερική Επικοινωνία	Στατιστική Επεξεργασία	Γραφείο Προμηθειών
Εσωτερική Επικοινωνία	Γραφική ή Απεικόνιση	Στατιστική ή Επεξεργασία	Γραμματειακή Υποστήριξη	Ασφάλεια Δεδομένων	Εξωτερική Επικοινωνία	Γραφική Απεικόνιση	Γραφείο Υλικού
Εξωτερική Επικοινωνία	Ασφάλεια Δεδομένων	Γραφική Απεικόνιση	Ιατρικός Φάκελος	Γραμματειακή Υποστήριξη	Γραφική ή Απεικόνιση		Γραμματειακή Εξωτερικών Ιατρείων

							ν
Ειδικές Εφαρμογές	Διοίκηση	Ασφάλεια Δεδομένων	Ασφάλεια Δεδομένων	Εκπαίδευση	Εκπαίδευση		Γραμματεία Νοσοκομείου
Σύστημα Φυσιολογικών Τιμών	Εκπαίδευση	Γραμματειακή Υποστήριξη	Διοίκηση Κλινικής	Έρευνα	Ειδικές Εφαρμογές		Τεχνική Υπηρεσία
Ασφάλεια Δεδομένων	Ειδικές Εφαρμογές	Εσωτερική ή Επικοινωνία	Εκπαίδευση	Στατιστική Επεξεργασία	Ασφάλεια Δεδομένων		Τμήμα Κεντρικής Αποστείρωσης
Στατιστική Επεξεργασία	Εσωτερική Επικοινωνία	Εξωτερική ή Επικοινωνία	Γραφική ή Απεικόνιση	Γραφική ή Απεικόνιση			Τμήμα Προσωπικού
Διοίκηση Εργαστηρίου	Εξωτερική Επικοινωνία	Εκπαίδευση	Έρευνα	Ειδικές Εφαρμογές			Τμήμα Διατροφής
Εκπαίδευση		Διοίκηση Αιμοδοσίας	Ειδικές Εφαρμογές				
		Ποιοτικός Έλεγχος					
		Γενετικός Έλεγχος					
		Μεταμόσχευση Μυελού Οστών					
		Ειδικές Εφαρμογές					

ΠΙΝΑΚΑΣ 2: ΘΕΜΕΛΙΩΔΕΙΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΥΠΟΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ Ο.Π.Σ.Ν.

4.3) Στόχοι ΟΠΣΝ

Σχετικά με τους στόχους για τους οποίους έχει σχεδιαστεί να υλοποιεί το ΟΠΣΝ, μπορούν να διαχωριστούν στις ακόλουθες κατηγορίες[15]:

- Βελτίωση της φροντίδας των ασθενών
- Βελτίωση της διαχείρισης του νοσοκομείου
- Βελτίωση του ρόλου του νοσοκομείου στο ευρύτερο σύστημα υγείας.

Για να επιτευχθούν οι παραπάνω στόχοι στο βέλτιστο βαθμό το ολοκληρωμένο πληροφοριακό σύστημα του νοσοκομείου πρέπει να παρέχει υψηλής ποιότητας επικοινωνία τόσο ανάμεσα στα επιμέρους τμήματα του νοσοκομείου όσο και ανάμεσα στο νοσοκομείο και το εξωτερικό του περιβάλλον.

Η βελτίωση της φροντίδας των ασθενών συνδέεται άμεσα με τη διαθεσιμότητα των πληροφοριών που σχετίζονται με τον ασθενή ανεξάρτητα από το νοσοκομείο νοσηλείας ή από το προηγούμενο ιστορικό του. Η ενιαία διαχείριση των ιατρικών φακέλων των ασθενών αποτελεί έναν από τους θεμελιώδεις στόχους των πληροφοριακών συστημάτων τόσο σε επίπεδο νοσοκομείου όσο και γενικότερα για άλλους πάροχους υπηρεσιών υγείας. Επιπλέον η βελτίωση της φροντίδας των ασθενών επιτυγχάνεται μέσα από τη βελτίωση των διαδικασιών διαχείρισης των ασθενών που έχει σαν αποτέλεσμα την ελαχιστοποίηση στο μέτρο του δυνατού του χρόνου αναμονής και την αμεσότερη κάλυψη των αναγκών. Η βελτίωση των διαδικασιών διαχείρισης στοχεύει στην αποδοτικότερη χρήση των περιορισμένων πόρων που διατίθενται για την περίθαλψη των ασθενών.

Η βελτίωση της διαχείρισης του νοσοκομείου σχετίζεται με την επίδειξη της μείωσης του συνολικού κόστους λειτουργίας του νοσοκομείου. Ο στόχος αυτός μπορεί να επιτευχθεί με την ορθολογική διαχείριση των πόρων του νοσηλευτικού ιδρύματος καθώς επίσης και την αποφυγή άσκοπων ιατρικών πράξεων. Επιπλέον σχετίζεται με τη σωστή διαχείριση του προσωπικού για την επίτευξη της μέγιστης δυνατής αποδοτικότητας του παρόχου υγείας,

Μέσω του ΟΠΣΝ, το νοσοκομείο συνδέεται με άλλα συστήματα υγείας και μπορεί να αποτελέσει συστατική μονάδα του ευρύτερου συστήματος υγείας και της προσπάθειας για βελτίωση της ποιότητας ζωής των ανθρώπων. Τα νοσοκομειακά ιδρύματα μπορούν να παρέχουν πληροφορίες που θα στηρίζουν την ιατρική έρευνα και την ανάπτυξη καλύτερων μεθόδων πρόληψης και αντιμετώπισης ασθενειών.

4.4) Αρχιτεκτονικές ΟΠΣΝ

Τα υπολογιστικά νοσοκομειακά συστήματα που έχουν αναπτυχθεί μέχρι σήμερα μπορούν να καταταχθούν σε τρεις εναλλακτικές αρχιτεκτονικές υλοποίησης : το κεντρικό, το αρθρωτό και το κατανεμημένο μοντέλο.

4.4.1) Κεντρικά Συστήματα

Τα πρώτα συστήματα που τοποθετήθηκαν τη δεκαετία του 1970 χαρακτηρίζονταν από *κεντρική αρχιτεκτονική (κεντρικά συστήματα)*, η οποία αποτελούνταν από ένα κεντρικό υπολογιστή στον οποίο συνδέονταν όλα τα περιφερειακά χρησιμοποιώντας την τοπολογία του αστέρα. Σε τέτοιου τύπου αρχιτεκτονικές ο κεντρικός υπολογιστής διαχειρίζεται το σύνολο της πληροφορίας, συχνά με ενιαίο λογισμικό, και τα τερματικά και οι εκτυπωτές που χρησιμοποιούνται επωμίζονται το ρόλο της ανταλλαγής της πληροφορίας. Το κύριο πλεονέκτημα των κεντρικών συστημάτων είναι ο μεγάλος βαθμός ολοκλήρωσης τους συστήματος καθώς η συμβατότητα της

πληροφορίας των διάφορων τμημάτων είναι η μέγιστη δυνατή. Ακριβώς όμως αυτό το πλεονέκτημα δημιουργεί ένα σημαντικό αρνητικό σημείο: τα κεντρικά συστήματα δεν διαθέτουν ευελιξία προσαρμογής στις ιδιαίτερες απαιτήσεις συγκεκριμένων νοσοκομειακών τμημάτων.

Η ανάγκη για αποκεντροποίηση των πληροφοριακών δικτύων δεν προέκυψε σαν μια απαίτηση για την ανάπτυξη του ίδιου του δικτύου αλλά το κύριο κίνητρο ήταν η δομή των λειτουργικών μονάδων μέσα στο νοσοκομείο. Τα σημεία στα οποία εργάζεται το προσωπικό είναι διάσπαρτα μέσα στο χώρο του νοσοκομείου και αυτό οδηγεί στην αντίστοιχη διασπορά των σταθμών εργασίας. Αξίζει επίσης να σημειωθεί πως σχεδόν στην πλειονότητα των περιπτώσεων ένα ΟΠΣΝ δομείται πάνω σε προϋπάρχοντα υποσυστήματα που λειτουργούν για συγκεκριμένες ιατρικές ή διοικητικές λειτουργίες.

4.4.2) Αρθρωτά Συστήματα

Στις αρχές της δεκαετίας του 1980 λόγω της μείωσης του κόστους του υλικού και της προόδου που παρατηρήθηκε στον τομέα του λογισμικού, δημιουργήθηκαν τα *αρθρωτά συστήματα*. Με τη χρήση αυτής της αρχιτεκτονικής κάθε τμήμα του νοσοκομείου εξυπηρετείται από διαφορετικό υπολογιστικό σύστημα στο οποίο και λειτουργεί εξειδικευμένη εφαρμογή λογισμικού σε συνεργασία με ένα κεντρικό σύστημα που εξυπηρετεί τις ανάγκες του πυρήνα (A.D.T). Η συμβατότητα μεταξύ των συνιστωσών πληροφοριακών υποσυστημάτων επιτυγχάνεται με χρήση καθορισμένων πλαισίων στον τρόπο ανταλλαγής των πληροφοριών. Η χρήση αυτής της αρχιτεκτονικής εφαρμόστηκε αρχικά σε υπολογιστικά συστήματα που προορίζονταν για τις διοικητικές υπηρεσίες και τον τομέα των εργαστηρίων. Στα πλεονεκτήματα αυτής της αρχιτεκτονικής συγκαταλέγονται η αυξημένη προσαρμοστικότητα του συστήματος στις ανάγκες των επιμέρους νοσοκομειακών τμημάτων και η δυνατότητα προμήθειας υλικού και λογισμικού από διαφορετικές πηγές. Σε αντίθεση με τα κεντρικά συστήματα, η δαπάνη της επένδυσης αυτής μπορεί να γίνει προοδευτικά συμβάλλοντας έτσι σε ένα πιο προσιτό σύστημα. Η ανταπόκριση στους χρήστες του συστήματος είναι πιο άμεση, ενώ η εγκατάσταση και η αναβάθμιση του δεν δημιουργεί λειτουργικά προβλήματα στο νοσοκομείο.

4.4.3) Κατανεμημένα Συστήματα

Η ανάγκη για συνένωση των επιμέρους υπολογιστικών συστημάτων οδήγησε στα κατανεμημένα δίκτυα, τα οποία αναπτύχθηκαν ως αποτέλεσμα του μεγάλου βαθμού ανάπτυξης των δικτύων υπολογιστών και των κοινών πρωτοκόλλων επικοινωνιών και συστημάτων διαχείρισης βάσεων δεδομένων. Αποτελούνται από μια συλλογή ανεξάρτητων υπολογιστικών συστημάτων, καθένα εκ των οποίων εξυπηρετεί ένα διαφορετικό τμήμα του νοσοκομείου. Τα κύρια συστήματα περιλαμβάνουν τον εξυπηρετητή, ο οποίος παρέχει λειτουργίες A.D.T, τους εξυπηρετητές των περύγων του νοσοκομείου, καθώς και εξυπηρετητές ακτινολογικού τμήματος, κλινικών εργαστηρίων, οικονομικών υπηρεσιών κτλ. Η κατανεμημένη προσέγγιση δεν απαιτεί κεντρικό υπολογιστή, αντίθετα υλοποιείται με ένα σύνολο τοπικών δικτύων (LAN) όπου υπάρχουν διάφοροι υπολογιστές δομημένοι κατά τέτοιον τρόπο

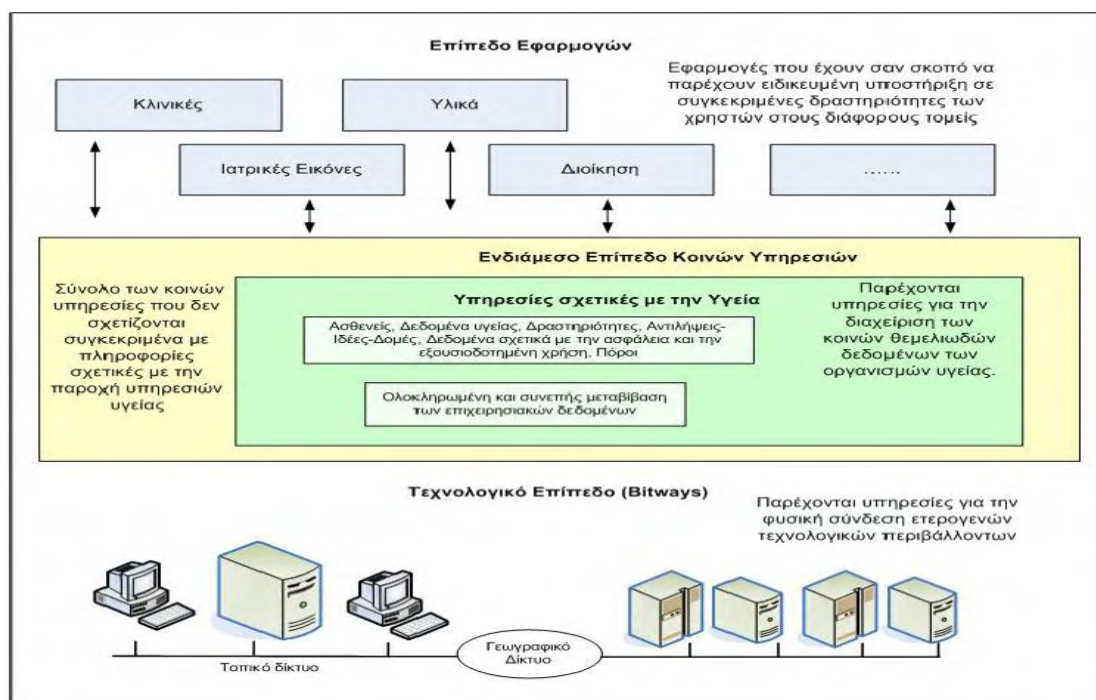
ώστε να υλοποιούν συγκεκριμένες λειτουργίες. Τα τερματικά των χρηστών συνήθως είναι σταθμοί εργασίας με δυνατότητες επίδειξης πολυμέσων, αφού καλούνται να διαχειριστούν αντικείμενα προερχόμενα από διαφόρους εξυπηρετητές (π.χ. στο ίδιο σταθμό εργασίας να εμφανίζονται απεικονίσεις από το R.I.S, L.I.S, αλλά και στοιχεία από τον Ιατρικό Φάκελο). Τα καταναμημένα δίκτυα παρέχουν απευθείας υποστήριξη σε αποκεντρωμένες μονάδες. Τα τοπικά δίκτυα κάνουν χρήση της δικής τους δυνατότητας επεξεργασίας ενώ ταυτόχρονα τους δίνεται η δυνατότητα πρόσβασης σε πληροφορίες που προέρχονται και αφορούν το σύνολο του οργανισμού παροχής υγείας.

Με τη χρήση ενός καταναμημένου συστήματος επιτυγχάνεται η κάλυψη των ιδιαίτερων αναγκών των επιμέρους νοσοκομειακών τμημάτων. Η αρχιτεκτονική του συστήματος είναι "ανοικτή", επιτρέποντας τη σύνδεση στο τοπικό δίκτυο υπολογιστικών συστημάτων από διαφορετικές κατασκευάστριες εταιρείες, ανεξαρτήτως λειτουργικού συστήματος και λοιπού λογισμικού. Με αυτή την αρχιτεκτονική μεγιστοποιείται η χρήση των δικτυακών πόρων, υπηρεσιών και βάσεων δεδομένων. Καθίσταται φανερό ότι το κύριο πλεονέκτημα της αρχιτεκτονικής αυτής προέρχεται από τη σχεδόν απόλυτη ελευθερία επιλογής υλικού, λειτουργικού συστήματος και λογισμικού, η οποία επιτρέπει συχνές και οικονομικές αναβαθμίσεις κατά τμήμα του νοσοκομείου. Η ταχύτητα ανταπόκρισης του συστήματος είναι αυξημένη. Ένα επιπρόσθετο κύριο πλεονέκτημά της είναι ότι παρέχεται η δυνατότητα ενσωμάτωσης νέων εφαρμογών που μπορεί να προέρχονται από διαφορετικές πηγές. Με αυτό τον τρόπο εξασφαλίζεται η συνεχής εξέλιξη και ανάπτυξη του συνόλου του πληροφοριακού δικτύου[16]. Βασικό μειονέκτημα της προσέγγισης αυτής αποτελεί η δυσκολία ολοκλήρωσης των επιμέρους συστημάτων σε ένα λειτουργικό υπολογιστικό σύστημα, η οποία προϋποθέτει ανταλλαγή συμβατής πληροφορίας. Προϋπόθεση της ομαλής λειτουργίας ενός καταναμημένου συστήματος αποτελεί η τήρηση μιας προσυμφωνημένης κωδικοποίησης της πληροφορίας από τα ανεξάρτητα υπολογιστικά συστήματα.

Μια από τις μεγαλύτερες προκλήσεις στο χώρο των ΟΠΣΝ είναι η ολοκλήρωση ενός συνόλου ανεξάρτητων δικτύων σε ένα καταναμημένο σύνολο που να παρουσιάζει συνοχή και να επιτρέπει την συνεργασία των διάφορων εφαρμογών προς την επίτευξη των κοινών στόχων που θέτονται μέσα στο ευρύτερο νοσοκομειακό περιβάλλον. Ένα ακόμα μεγάλο ερώτημα αποτελεί το πώς θα πρέπει να είναι μορφοποιημένα αυτά τα καταναμημένα δίκτυα ώστε να μπορεί να επιτυγχάνεται και η προσαρμογή του κάθε δικτύου στις ιδιαίτερες απαιτήσεις του εκάστοτε οργανισμού καθώς και η εφαρμογή κοινών προτύπων στην ανάπτυξη των δικτύων που θα διευκολύνουν τόσο την ανάπτυξη των επιμέρους εφαρμογών όσο και την επικοινωνία μεταξύ των υποσυστημάτων σε επίπεδο εφαρμογής και σε επίπεδο οργανισμών.

Μια απάντηση στην τεχνολογική διασύνδεση των καταναμημένων συστημάτων αποτελεί η λύση των στοιχείων ενδιάμεσου επιπέδου(middleware). Σύμφωνα με αυτή την προσέγγιση ένας οργανισμός(π.χ. νοσοκομείο) αντιμετωπίζεται ως ένα σύνολο ανόμοιων χρηστών που εκτελούν ποικίλες δραστηριότητες αλλά που έχουν την απαίτηση να βασίζονται και να μοιράζονται ένα κοινό σύνολο δεδομένων και να χρησιμοποιούν ένα κοινό σύνολο υπηρεσιών[17].

Το CEN ENV 12967-1(HISA) είναι μια αρχιτεκτονική που στηρίζεται σε αυτή την ιδέα του ενδιάμεσου επιπέδου. Το πληροφοριακό μοντέλο που προτείνεται αποτελείται από τρία επίπεδα που συνεργάζονται μεταξύ τους: τις εφαρμογές, το ενδιάμεσο επίπεδο και τα bitways. Κάθε ένα από αυτά τα επίπεδα είναι ξεχωριστά υπεύθυνο να καλύπτει συγκεκριμένες πλευρές του σχεδιασμού και της λειτουργικότητας του ΟΠΣΝ. Τα τρία επίπεδα διακρίνονται στην ΕΙΚΟΝΑ 6.



ΕΙΚΟΝΑ 6: ΤΡΙΑ ΕΠΙΠΕΔΑ HISA

4.4.3.1) Χαρακτηριστικά Κατανεμημένων Συστημάτων

Τα κύρια χαρακτηριστικά των κατανεμημένων συστημάτων είναι:

- ο διαμοιρασμός πόρων (resource sharing)
 - η ευρύτητα (openness)
 - η κλιμάκωση (scalability)
 - ο συγχρονισμός (concurrency)
 - η διαφάνεια (transparency) και
 - η ανοχή στα λάθη (fault tolerance).
- *Διαμοιρασμός πόρων :* Οι πόροι που παρέχονται από έναν υπολογιστή , ο οποίος είναι μέλος ενός κατανεμημένου συστήματος , μπορούν να διαμοιραστούν και να αξιοποιηθούν από όλους τους υπόλοιπους υπολογιστές του συστήματος . Ο διαμοιρασμός των πόρων επιτυγχάνεται με τη χρήση του απαραίτητου δικτυακού εξοπλισμού . Ο αποτελεσματικός διαμοιρασμός των πόρων επιτυγχάνεται με τη χρήση λογισμικού το οποίο παρέχει τη δυνατότητα αξιοποίησης των πόρων ενός υπολογιστή από όλους τους υπόλοιπους. Το λογισμικό αυτό ονομάζεται διαχειριστής πόρων.

- **Ευρύτητα** : Η ευρύτητα ενός καταναμημένου συστήματος είναι η ιδιότητα που επιτρέπει την επέκταση των δυνατοτήτων και των πόρων που παρέχονται χωρίς να δημιουργούνται προβλήματα στις παρεχόμενες υπηρεσίες ή να εμφανίζεται πλεονασμός των παρεχόμενων πόρων . Η ευρύτητα ενός συστήματος μπορεί να διαχωριστεί σε δυο τομείς : την ευρύτητα του υλικού και την ευρύτητα του λογισμικού , δηλαδή το κατά πόσο το σύστημα μπορεί να αξιοποιήσει υλικό και λογισμικό από διάφορους άλλους κατασκευαστές.
- **Κλιμάκωση** : Η κλιμάκωση είναι το χαρακτηριστικό που περιγράφει το κατά πόσο το λογισμικό του συστήματος και των εφαρμογών αλλάζει με την αύξηση της κλίμακας του συστήματος. Η κλιμάκωση είναι ιδιαίτερα σημαντική, καθώς το μέγεθος και οι ανάγκες ενός πληροφοριακού συστήματος αυξάνονται συνεχώς. Η αύξηση των αναγκών απαιτεί την προσθήκη επιπλέον υλικού και λογισμικού. Ένα πληροφοριακό σύστημα πρέπει να είναι ικανό να διαχειριστεί την αύξηση αυτή και να αξιοποιήσει αποτελεσματικά τις νέες δυνατότητες.
- **Συγχρονισμός** : Ο συγχρονισμός περιγράφει την ιδιότητα επεξεργασίας πολλών υπολογισμών την ίδια χρονική στιγμή. Όταν υπάρχει ένα σύνολο από διεργασίες σε ένα σύστημα με έναν επεξεργαστή, είναι δυνατή η ταυτόχρονη εκτέλεση όλων των διεργασιών με ενδιάμεσα διαστήματα εναλλαγής της χρήσης του επεξεργαστή. Αντίθετα, ένα καταναμημένο σύστημα περιλαμβάνει πολλούς υπολογιστές καθένας εκ των οποίων περιέχει έναν ή περισσότερους επεξεργαστές. Η ύπαρξη πολλών επεξεργαστών επιτρέπει στο σύστημα να εκτελέσει ταυτόχρονα πολλαπλούς υπολογισμούς εξυπηρετώντας τις ανάγκες πολλών χρηστών με μεγάλη ταχύτητα.
- **Ανοχή στα λάθη** : Η ανοχή στα λάθη περιγράφει την ικανότητα ενός καταναμημένου συστήματος να παρέχει μηχανισμούς αντιμετώπισης των σφαλμάτων που εμφανίζονται κατά τη λειτουργία του συστήματος. Ένα σύστημα με καλή ανοχή στα λάθη χαρακτηρίζεται από μεγάλο βαθμό διαθεσιμότητας. Η διαθεσιμότητα ενός συστήματος είναι ενδεικτική του χρόνου που είναι διαθέσιμο στους χρήστες. Η ανοχή στα λάθη μπορεί να επιτευχθεί με τον πλεονασμό του υλικού και με μηχανισμούς ανάκαμψης του λογισμικού. Στην πρώτη περίπτωση, παρέχονται μηχανισμοί άμεσης αποκατάστασης δυσλειτουργιών του υλικού. Ο στόχος αυτός επιτυγχάνεται με το διπλασιασμό του υλικού που μπορεί να εκτελέσει ακριβώς τις ίδιες διεργασίες. Στη δεύτερη περίπτωση παρέχονται μηχανισμοί ελέγχου των σφαλμάτων λογισμικού και αποκατάστασής τους όταν ανιχνευθούν. Η αποκατάσταση σφαλμάτων λογισμικού μπορεί να επιτευχθεί με διάφορους τρόπους, όπως με μηχανισμούς επαναφοράς του συστήματος και των εφαρμογών σε προηγούμενη κατάσταση.
- **Διαφάνεια** : Η διαφάνεια περιγράφει την ιδιότητα του συστήματος να γίνεται αντιληπτό από το χρήστη ως μια ενότητα και όχι ως μια ομάδα από διαφορετικά υποσυστήματα. Υπάρχουν οχτώ διαφορετικές μορφές διαφάνειας :
 - **Διαφάνεια πρόσβασης** : Περιγράφει την ιδιότητα ενός συστήματος να παρέχει πρόσβαση με ομοιόμορφο τρόπο σε πληροφορίες που είναι αποθηκευμένες είτε τοπικά είτε σε απομακρυσμένα σημεία .

- Διαφάνεια περιοχής : Περιγράφει την ιδιότητα του συστήματος να παρέχει πρόσβαση στους χρήστες σε αντικείμενα πληροφοριών, αποκρύπτοντας τη θέση τους.
- Διαφάνεια συγχρονισμού : Επιτρέπει σε πολλές διεργασίες να εκτελούνται ταυτόχρονα χρησιμοποιώντας διαμοιραζόμενους πόρους χωρίς , ωστόσο, να αλληλεπιδρά η μια με την άλλη.
- Διαφάνεια αντιγράφων : Επιτρέπει την ύπαρξη πολλαπλών στιγμιότυπων – αντιγράφων των πληροφοριακών αντικειμένων, χωρίς να είναι αντιληπτή η ύπαρξη των αντιγράφων από τις εφαρμογές του συστήματος.
- Διαφάνεια αποτυχίας : Επιτρέπει την απόκρυψη λαθών επιτρέποντας στους χρήστες και στις εφαρμογές να συνεχίζουν απρόσκοπτα τη λειτουργία τους παρά την ύπαρξη κάποιας αστοχίας υλικού ή λογισμικού.
- Διαφάνεια μετανάστευσης : Επιτρέπει την μετακίνηση πληροφοριακών αντικειμένων μέσα στο σύστημα χωρίς να επηρεάζονται οι ενέργειες των χρηστών ή των εφαρμογών.
- Διαφάνεια επίδοσης : Επιτρέπει στο σύστημα να ρυθμίζεται με στόχο την βελτίωση της απόδοσής του σε περίπτωση αύξησης των απαιτήσεων.
- Διαφάνεια κλιμάκωσης : Επιτρέπει στο σύστημα να επεκτείνει την κλίμακά του χωρίς να υπάρχει αλλαγή στη δομή του ή στους αλγορίθμους των εφαρμογών.

4.5) Βασικές προϋποθέσεις εγκατάστασης και λειτουργίας ΟΠΣΝ

Ο σχεδιασμός, η ανάπτυξη και η υλοποίηση πληροφοριακών συστημάτων για τα νοσοκομεία είναι εξαιρετικά πολύπλοκο έργο, λόγω των ιδιομορφιών και της φύσης των συστημάτων. Για να εγκατασταθεί και να λειτουργήσει ένα Ο.Π.Σ.Ν θα πρέπει να ικανοποιηθούν μια σειρά από προϋποθέσεις οι οποίες καταγράφονται ακολούθως :

4.5.1) Μακροχρόνιο Στρατηγικό Πλάνο για την Πληροφορική

Η εισαγωγή Ο.Π.Σ στον χώρο των νοσοκομείων αποτελεί μακρά και επίπονη διαδικασία για την επιτυχία της οποίας απαιτείται σωστός προγραμματισμός και συνεχής αφιέρωση. Για το λόγο αυτό, η εκπόνηση ενός ολοκληρωμένου επιχειρησιακού σχεδίου για την πληροφορική, με συγκεκριμένο χρονοδιάγραμμα ενεργειών και στόχων αποτελεί βασική προϋπόθεση επιτυχής εισαγωγής και εφαρμογής ενός Π.Σ. Έτσι, η εφαρμογή της πληροφορικής δεν θα αντιμετωπίζεται αποσπασματικά, απλά για να καλύψει κάποιες πρόσκαιρες ανάγκες, αλλά με τρόπο στρατηγικό και επιπλέον ως βασικό μέσο για τη βελτίωση του νοσοκομειακού φορέα.

4.5.2) Καταρτισμένο τμήμα πληροφορικής

Στελέχη ικανά να διαμορφώσουν λεπτομερείς απαιτήσεις από το σύστημα (ερευνητές, ειδικοί κοστολόγοι, κλπ) που θα εργάζονται στο περιβάλλον του νοσοκομείου ή σε κεντρικό επίπεδο (Περιφερειακά Συστήματα Υγείας –Υπουργείο). Οι άνθρωποι αυτοί είναι απαραίτητοι, ώστε να ορίσουν μεθόδους και δείκτες μέτρησης και αξιολόγησης της αποδοτικότητας του οργανισμού (νοσοκομείου), και

να προτείνουν τρόπους βελτίωσης ή ανασχεδιασμού των περιοχών δυσλειτουργίας. Η λεπτομερής αποτύπωση και ποσοτική καταγραφή των μεγεθών είναι απαραίτητο στοιχείο για την επιτυχή προώθηση λύσεων.

Η κατάρτιση ενός μακροχρόνιου στρατηγικού σχεδίου για την ανάπτυξη της πληροφορικής στο νοσοκομείο, αλλά κυρίως η υλοποίηση του σχεδίου αυτού, απαιτεί την παρουσία ειδικών στα πληροφοριακά συστήματα υγείας, αλλά και σε όλες τις σχετικές ειδικότητες (ασφάλεια συστημάτων, δίκτυα υπολογιστών, ποιότητα, κ.λ.π.). Για το λόγο αυτό το τμήμα πληροφορικής του νοσοκομείου πρέπει να είναι πλήρως στελεχωμένο και καταρτισμένο.

4.5.3) Σταδιακή προσέγγιση στην εγκατάσταση συστημάτων

Η εισαγωγή συστημάτων πληροφορικής σε κάθε εργασιακό χώρο, επιφέρει μεταβολές στον τρόπο διεκπεραίωσης των καθημερινών εργασιών των χρηστών. Η αλλαγή αυτή δεν γίνεται πάντα αποδεκτή με ευκολία, ιδιαίτερα από τους μεγαλύτερους σε ηλικία εργαζομένους, οι οποίοι κατά τεκμήριο είναι και οι λιγότερο εξοικειωμένοι στα υπολογιστικά συστήματα.

Υπό την έννοια αυτή, ένα φιλόδοξο σχέδιο εισαγωγής ενός πλήρους και ολοκληρωμένου πληροφοριακού συστήματος είναι μάλλον απίθανο να στεφθεί από επιτυχία. Αντίθετα, μια προσέγγιση βήμα-βήμα, με πιο λογικούς και ρεαλιστικούς στόχους και με υποσυστήματα που θα ολοκληρωθούν σε προδιαγεγραμμένο χρονικό διάστημα, είναι πολύ πιο αποτελεσματική, δεδομένου ότι το προσωπικό θα έχει αρκετό χρόνο στη διάθεσή του να προσαρμοστεί στις αλλαγές και να τις αφομοιώσει. Τα πρώτα μάλιστα βήματα πρέπει να εστιάζονται στη βελτίωση των υπάρχοντων διαδικασιών προς όφελος των χρηστών, μειώνοντας ή διευκολύνοντας το έργο τους. Μόνο αφού φανούν τα θετικά αποτελέσματα της πρώτης προσέγγισης, είναι δυνατόν να επιχειρούνται ενέργειες αναδιοργάνωσης και επανασχεδιασμού των διαδικασιών, ώστε να βελτιωθεί η λειτουργία του εγκατεστημένου συστήματος.

4.5.4) Εκπαίδευση του προσωπικού

Η αποδοχή του εγκατεστημένου συστήματος από τους χρήστες παίζει ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο στην αποτελεσματική λειτουργία ενός Ο.Π.Σ.Ν. Για να εξασφαλιστεί αυτή απαιτείται η εκπόνηση και η εκτέλεση ενός εμπειριστατώμενου προγράμματος εκπαίδευσης. Το πρόγραμμα αυτό πρέπει να λαμβάνει υπόψη του το επίπεδο εκπαίδευσης των διαφόρων κατηγοριών των εργαζομένων και τις ιδιαίτερες ανάγκες τους (ιατρικό, νοσηλευτικό, διοικητικό προσωπικό).

Για την υλοποίηση του προγράμματος μπορούν να χρησιμοποιηθούν διάφοροι μέθοδοι, όπως η κλασική μέθοδος του αμφιθεάτρου-παρουσιάσεις, η εκπαίδευση κατά τη διάρκεια της εργασίας (on the job training), αλλά και πιο σύγχρονες μέθοδοι, όπως προγράμματα πολυμέσων που μπορεί να χρησιμοποιηθούν οποτεδήποτε από τους χρήστες.

Η ύπαρξη ενός "γραφείου βοήθειας" (help desk) για το πληροφοριακό σύστημα, μπορεί να βοηθήσει σημαντικά στην αντιμετώπιση των προβλημάτων χρήσης ενός Π.Σ.Ν ενισχύοντας σημαντικά το βαθμό αποδοχής από το προσωπικό.

4.5.5) Τυποποίηση

Στον χώρο της υγείας και ειδικότερα στον χώρο των Π.Σ.Ν, υπάρχει ιδιαίτερη ανάγκη για τυποποίηση. Αρκετοί φορείς υγείας (ιδιαίτερα στις αναπτυγμένες χώρες), έχουν μηχανογραφήσει τις κυριότερες λειτουργίες τους. Η εικόνα όμως που παρουσιάζεται είναι αυτή των απομονωμένων πληροφοριακών υποσυστημάτων που λειτουργούν αυτόνομα, χωρίς επικοινωνιακή σύνδεση μεταξύ τους.

Βασική αιτία για την έλλειψη επικοινωνίας και ολοκλήρωσης μεταξύ των διαφόρων πληροφοριακών υποσυστημάτων είναι η έλλειψη προτύπων.

Για την επιτυχή εφαρμογή ενός Ο.Π.Σ.Ν απαιτείται η υιοθέτηση προτύπων ανάπτυξης και επικοινωνίας. Το θέμα της τυποποίησης είναι κάτι το οποίο θα πρέπει να αντιμετωπιστεί συνολικά σε εθνικό επίπεδο από ένα φορέα, ο οποίος θα είναι αρμόδιος για την υιοθέτηση, εξέλιξη και επιβολή προτύπων. Στο κεφάλαιο 6 αναφέρονται οι πιο γνωστοί οργανισμοί τυποποίησης και τα πρότυπα που αφορούν τον τομέα της υγείας.

4.5.6) Ασφάλεια

Η προοπτική για αποθήκευση ιατρικής πληροφορίας σε ηλεκτρονική μορφή εγείρει την ανάγκη για αντιμετώπιση θεμάτων όπως είναι η ασφάλεια και η εμπιστευτικότητα των δεδομένων. Παρότι η τεχνολογία πληροφορικής παρέχει τη δυνατότητα για περιορισμό στην πρόσβαση εμπιστευτικής πληροφορίας αποκλειστικά σε αυτούς που διαθέτουν εξουσιοδότηση, παράλληλα εισάγει μια σειρά από προβληματισμούς σε σχέση με την πραγματική ασφάλεια των δεδομένων. Πέρα όμως από τα δεδομένα και τη δυνατότητα πρόσβασης σε αυτά από εξουσιοδοτημένους ή μη χρήστες, υπάρχει και ένα σύνολο άλλων θεμάτων που εγείρει προσοχής όπως: η καταγραφή κάθε αλλαγής στα συστήματα ώστε να αποκλείεται η κακόπιστη ή εκ των υστέρων «διόρθωση» δεδομένων, η εξασφάλιση της διατήρησης των δεδομένων από λάθος χειρισμούς ή αστοχία του υλικού, η διαφύλαξη από εξωτερικές επιθέσεις και άλλα ανάλογα θέματα.

Για την αντιμετώπιση όλων αυτών των ζητημάτων που έχουν να κάνουν με την ασφάλεια των δεδομένων κρίνεται απαραίτητο να καθοριστεί ένα πλαίσιο διαδικασιών και λειτουργιών που θα πρέπει να τηρείται πιστά και με την ανάλογη προσοχή. Παράλληλα, το νοσοκομείο πρέπει να διαθέτει ένα υπεύθυνο ασφαλείας, ο οποίος θα πιστοποιεί ότι τηρούνται όλες οι διαδικασίες και θα καθορίζει επιπρόσθετες όταν αυτό κρίνεται σκόπιμο και ανάλογα με τις τρέχουσες και/ή μελλοντικές απαιτήσεις. Τέλος, είναι απαραίτητη η ορθή ενημέρωση και ευαισθητοποίηση των χρηστών σχετικά με τα θέματα ασφαλείας αλλά και τις διαδικασίες που διασφαλίζουν και επιτηρούν τη διατήρηση της εμπιστευτικότητας των προσωπικών δεδομένων. Το θέμα της ασφαλείας αναλύεται εκτενέστερα στο κεφάλαιο 7.

4.6) ΟΠΣΝ στην Ελλάδα

Το 2001 πραγματοποιήθηκε μία έρευνα σχετικά με την διείσδυση των πληροφοριακών συστημάτων στα δημόσια νοσοκομεία της Ελλάδας[18]. Η έρευνα αυτή έδειξε ότι:

- Όσον αφορά τον εξοπλισμό η αναλογία σταθμών εργασίας ανά κλίνη, είναι 1 ανά 10. Δηλαδή περίπου 27 σταθμοί εργασίας ανά νοσοκομείο.

- Τα περισσότερα νοσοκομεία έχουν υλοποιήσει εφαρμογές διοικητικού χαρακτήρα, οι οποίες καλύπτουν επαρκώς τις λειτουργίες των διοικητικών τμημάτων(ΠΙΝΑΚΑΣ 3)
- Σχεδόν τα μισά νοσοκομεία έχουν υλοποιήσει εφαρμογές κλινικού χαρακτήρα, ωστόσο, σε πολλές περιπτώσεις οι εφαρμογές είναι αυτόνομες, και δεν υπάρχει ολοκλήρωση με τις διοικητικές και εργαστηριακές εφαρμογές. Επιπλέον η κάλυψη των αναγκών είναι σχετικά χαμηλή.
- Λιγότερο από το ένα τρίτο των νοσοκομείων έχει υλοποιήσει εργαστηριακές εφαρμογές. Ωστόσο στα νοσοκομεία που υπάρχουν αυτές, το ποσοστό κάλυψης των διαδικασιών είναι αρκετά υψηλό. Στις περισσότερες περιπτώσεις καλύπτονται οι ανάγκες των τριών κεντρικών εργαστηρίων (Βιοχημικό, Μικροβιολογικό, Αιματολογικό)
- Η στελέχωση των τμημάτων πληροφορικής των νοσοκομείων είναι ανεπαρκής. Η έρευνα έδειξε πως σε σύνολο 112 νοσοκομείων, υπήρχαν μόλις 48 υπάλληλοι, με πτυχίο ανώτατης σχολής, 37 εργαζόμενοι με πτυχίο τεχνικής σχολής, και 141 με τεχνικό δίπλωμα.

Τα στοιχεία που δίνει η Κοινωνία της Πληροφορίας¹, συμβαδίζουν με τα αποτελέσματα της προαναφερθείσας έρευνας.

- Το 80% των Νοσοκομείων διαθέτει Τμήμα Πληροφορικής & Οργάνωσης. Τα τμήματα όμως αυτά σε πολύ μικρό ποσοστό είναι επαρκώς στελεχωμένα και εν δυνάμει αποτελούν το βασικό κέντρο ανάπτυξης της πληροφορικής στα νοσοκομεία.
- Η αναλογία σταθμών εργασίας ανά νοσοκομείο είναι κατά μέσο όρο 25:1. Η αναλογία αυτή αυξάνεται κατά πολύ στην περίπτωση των νοσοκομείων άνω των 300 κλινών (80:1), ενώ μειώνεται δραματικά για μικρά νοσοκομεία κάτω των 100 κλινών (6:1)
- Από το σύνολο των εφαρμογών που έχουν εγκατασταθεί στα νοσοκομεία, περίπου το 80% αφορούν κάλυψη καθαρά διοικητικών λειτουργιών.
- Το 40% των νοσοκομείων διαθέτει πλήρη διοικητικό – οικονομικά συστήματα που αξιοποιούνται παραγωγικά.
- Ελάχιστα νοσοκομεία (κάτω του 5%) έχουν εγκατεστημένο πλήρες κύκλωμα διοικητικών και ιατρικών εφαρμογών.
- Κανένα νοσοκομείο δεν έχει ολοκληρώσει τις απαραίτητες υποδομές ώστε να προσφέρει ολοκληρωμένες υπηρεσίες email και πρόσβασης στο Διαδίκτυο στο σύνολο του προσωπικού του. Το 15% των νοσοκομείων διαθέτει επίσημη παρουσία (ιστοσελίδα) στο Διαδίκτυο, είτε συνολικά είτε σε επίπεδο κλινικής. Το περιεχόμενο των ιστοσελίδων αυτών είναι στις περισσότερες περιπτώσεις πληροφοριακό.

Είναι σημαντικό να αναφέρουμε, πως παρατηρείται μία μεγάλη ανομοιομορφία, στο επίπεδο των πληροφοριακών συστημάτων στα νοσοκομεία της χώρας μας. Το επίπεδο αυτό φαίνεται πως είναι ευθέως ανάλογο της ύπαρξης ενός σωστά στελεχωμένου τμήματος πληροφορικής. Τα νοσοκομεία που έχουν το κατάλληλο προσωπικό, υπήρξαν πιο αποτελεσματικά στις συνεργασίες τους με το υπουργείο υγείας, και παρουσίασαν γενικότερα υψηλότερο επίπεδο στην χρήση και υλοποίηση των τεχνολογιών της πληροφορικής[18].

Εφαρμογές Πληροφοριακών Συστημάτων	Αριθμός Νοσοκομείων (συνολικός αριθμός : 112)	Ποσοστό %
Διοικητικές(AS)	92	82%
Κλινικές(CIS)	49	44%
Εργαστηριακές(LIS)	32	29%
Ραδιολογίας(RIS)	2	2%

ΠΙΝΑΚΑΣ 3: ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΣΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑ[18]

1.«Συμπλήρωμα Προγραμματισμού: Τεχνικό Δελτίο Μέτρου 2.6», Κοινωνία της Πληροφορίας, 3η Επιτροπή Παρακολούθησης του Ε.Π. ΚτΠ, 8/12/2003

5. Ηλεκτρονικός Ιατρικός Φάκελος Ασθενή

Με τον ηλεκτρονικό ιατρικό φάκελο ασθενή αναφερόμαστε στην συστηματοποιημένη συλλογή του ιστορικού και της κατάστασης υγείας ενός ασθενούς, ο οποίος δημιουργείται, διατηρείται και συντηρείται από έναν ιατρό ή μια μονάδα υγείας ή άλλον επαγγελματία φροντίδας υγείας. Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή Προτυποποίησης, Ιατρικός Φάκελος είναι η αποθήκη όλων των πληροφοριών που αφορούν στο ιατρικό ιστορικό του ασθενούς, έτσι ώστε να αποτελεί τη βάση της διάγνωσης και της θεραπευτικής αντιμετώπισης του ασθενούς αλλά και τη βάση επιδημιολογικών ερευνών. Επιπλέον, παρέχει πληροφορίες διοικητικής, οικονομικής και στατιστικής φύσεως, καθώς και ποιοτικού ελέγχου [20]. Οι ιατρικοί φάκελοι ταξινομούνται σε σχέση με :

- *Το περιεχόμενο:* Φάκελος ενδο-νοσοκομειακών ασθενών, Φάκελος εξω-νοσοκομειακών ασθενών, Φάκελος Φροντίδας Υγείας.
- *Τη δομή:* Φάκελος προσανατολισμένος στο πρόβλημα, Φάκελος προσανατολισμένος στο χρόνο, Φάκελος προσανατολισμένος στην εργασία, Φάκελος προσανατολισμένος στην αντιμετώπιση του ασθενή.
- *Το σκοπό:* Νοσηλευτικός φάκελος, Ακτινολογικός φάκελος, Φαρμακευτικός φάκελος.
- *Το μέσο που χρησιμοποιείται για την καταγραφή:* Χειρόγραφος φάκελος, Ηλεκτρονικός φάκελος, Φάκελος Πολυμέσων, Φάκελος ασθενή σε μικροφίλμ.

Πάντως ανεξάρτητα από την μορφή που έχει, κάθε ιατρικός φάκελος θα πρέπει να περιέχει όλα τα δεδομένα – πληροφορία που σχετίζεται με την κατάσταση υγείας του ασθενή. Η πληροφορία αυτή αναλυτικότερα αφορά:

- Δημογραφικά στοιχεία
- Ιατρικό ιστορικό – Παράγοντες κινδύνου (risk factors)
- Κλινικά δεδομένα φυσικής εξέτασης – διαγνώσεις και σημεία
- Νοσηλείες – Εγχειρήσεις
- Ιατροφαρμακευτική περίθαλψη
- Εργαστηριακές εξετάσεις (ανάλυση αίματος ,ούρων, κλπ)
- Καταγραφές βιοδυναμικών (ηλεκτροκαρδιογράφημα, ηλεκτρομυογράφημα, κλπ.)

- Ιατρικές πράξεις
- Παραπεμπτικά - Γνωματεύσεις
- Διαγνωστικές εξετάσεις και ιατρικές εικόνες (Ακτινογραφίες, μαγνητικές τομογραφίες, αξονικές τομογραφίες, κλπ)
- Διαχειριστικά – οικονομικά στοιχεία ιατρικών πράξεων και νοσηλείων
- Πιθανά αρχεία παλιών ιατρικών φακέλων

Συνήθως οι αντίστοιχες εξετάσεις συνοδεύουν τον φάκελο του ασθενούς υπό την μορφή με την οποία δημιουργούνται στα αντίστοιχα εργαστήρια, δηλαδή προτυπωμένα έντυπα για μικροβιολογικές – βιοχημικές εξετάσεις, ακτινογραφικά φιλμ, χαρτιά ηλεκτροκαρδιογραφημάτων, συνοδευόμενα με χειρόγραφα δυσανάγνωστα ιστορικά με σύνθετες, αποδιοργανωμένες σημειώσεις και περιγραφές ελεύθερων κειμένων που περιλαμβάνουν συνώνυμα ή συντμήσεις, που ανατρέπουν την σωστή οργάνωση.

Αποτέλεσμα των μορφών αυτών είναι η παραγωγή ενός μεγάλου όγκου ιατρικού φακέλου, με μεγάλη πιθανότητα απώλειας δεδομένων, με μεγάλη δυσκολία ανάκτησης πληροφορίας, με ασύγχρονο συσχετισμό του ιστορικού με τις εξετάσεις και την κλινική εξέταση.

Μέχρι σήμερα δεν υπάρχει ένας σαφής ορισμός ή μια ξεκάθαρη άποψη για τα συστήματα ηλεκτρονικών ιατρικών φακέλων (ΗΙΦ), με αποτέλεσμα να μην υπάρχει ομοφωνία τόσο για τον ΗΙΦ όσο και για την αντίστοιχη ηλεκτρονική υποδομή του ΕΣΥ.

5.1) Ιστορική Αναδρομή

Η ιδέα του ηλεκτρονικού φακέλου ξεκίνησε το 1969 από τον Dr. William Edward Hammond II ως το μέρος όπου αποθηκεύονται για πάντα όλες οι πληροφορίες για έναν ασθενή, προσφέροντας του έτσι τις καλύτερες υπηρεσίες, παρέχοντας δηλαδή τη δυνατότητα της γνώσης κάθε λεπτομέρειας του ιστορικού του ασθενή (εξετάσεις, διαγνώσεις, φάρμακα κτλ) και συνεπώς τη συνολική αντίληψη των προβλημάτων υγείας [21]. Το μέρος αυτό είναι οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές αντί των χάρτινων χειρόγραφων φακέλων, μέσω των οποίων επιτυγχάνεται η συλλογή και η χρονική παρουσίαση των δεδομένων της κατάστασης υγείας των ασθενών ανά πάσα χρονική στιγμή.

Η υλοποίηση του ιατρικού φακέλου (TMR) πραγματοποιήθηκε με την κατασκευή μιας διασύνδεσης ανάμεσα σε ένα σκάνερ και έναν προσωπικό υπολογιστή (τύπου PDP 12), με ένα πρόγραμμα σε γλώσσα assembly που εκτύπωνε το ιατρικό ιστορικό άμεσα από τον ασθενή στο Health Department at Duke University. Από το 1973 το κλείσιμο ραντεβού και οι πληρωμές των εξωτερικών ασθενών λειτουργούσαν βάσει του πρώτου Ηλεκτρονικού Ιατρικού φακέλου (CPR). Αργότερα ομάδα από πέντε γιατρούς και φοιτητές κατασκεύασε το GEMISCH, δηλαδή μια command line γλώσσα που έτρεχε στα λειτουργικά συστήματα εκείνης της εποχής (RSX and VMS Operating Systems), βάσει του οποίου ειδικές εφαρμογές αντικαταστάθηκαν από γενικότερες εφαρμογές. Έτσι δημιουργήθηκε ένα λεξικό από μετα-δεδομένα,

παράγοντας τον TMR που εφαρμόστηκε σε ένα καρκινικό νοσοκομείο 60 κρεβατιών [21].

5.2) Σκοποί του ΗΙΦ

Όπως είναι γνωστό, το περιεχόμενο ενός ιατρικού φακέλου περιλαμβάνει έγγραφα σχετικά με την κατάσταση της υγείας ενός ασθενή (ιατρικό ιστορικό, αποτελέσματα εργαστηριακών και παρακλινικών εξετάσεων, ηλεκτροκαρδιογράφημα, καταγραφή στοιχείων νοσηλείας). Παραδοσιακά ο ιατρικός φάκελος εξυπηρετεί τους παρακάτω σκοπούς [25]:

α. Αποτελεί το σημείο αναφοράς του ασθενή. Το ατομικό αναμνηστικό, η παρούσα νόσος, τα φάρμακα, οι αλλεργίες, προηγούμενες νοσηλείες κι επεμβάσεις, καθώς κι εργαστηριακές και παρακλινικές εξετάσεις που προσκομίζει ο ασθενής κι εκείνες στις οποίες υποβάλλεται κατά τη διάρκεια της νοσηλείας του περιλαμβάνονται σε αυτόν.

β. Λειτουργεί ως μέσον επικοινωνίας ανάμεσα στο ιατρικό και παραϊατρικό προσωπικό που ασχολείται με τον ασθενή. Οδηγίες θεραπείας, διαγνώσεις, παραπεμπτικά με ειδικές οδηγίες είναι μερικά από τα πιο γνωστά θέματα που αφορούν στη διακίνηση του ιατρικού φακέλου.

γ. Χρησιμεύει ως σημείο καταγραφής της πορείας της νόσου του ασθενή και των διατυπωμένων προφορικά απόψεων όσον αφορά στη διαφορική διάγνωση, τη θεραπευτική στρατηγική και τη περαιτέρω παρακολούθηση και συμπληρωματική θεραπεία. Καταγράφονται ιδέες κι εντυπώσεις για το πρόβλημα του ασθενή και την πορεία της αντιμετώπισης του προβλήματός του.

δ. Μετά το πέρας της νοσηλείας στον ιατρικό φάκελο φυλάσσονται όλα τα κλινικά δεδομένα για μελλοντική χρήση. Ο άρτια διαμορφωμένος ιατρικός φάκελος διευκολύνει τη πρόσβαση στο μέλλον οποιουδήποτε ιατρού που εμπλέκεται στην παρακολούθηση και τη θεραπεία του ασθενή. Επίσης, διευκολύνει την κλινική έρευνα και τις επιδημιολογικές μελέτες από τον ερευνητή καθώς και την εκτίμηση της ποιότητας των προσφερόμενων υπηρεσιών από τις διοικητικές αρχές. Επιπρόσθετα, πολύ σημαντική είναι η χρησιμότητα των ιατρικών πληροφοριών για τον νομικό έλεγχο των διαδικασιών που ακολουθήθηκαν κατά τη διάρκεια της θεραπείας του ασθενή, όπως στην περίπτωση υποψίας ιατρικού λάθους.

ε. Επίσης, ο ιατρικός φάκελος του ασθενή εξαρτάται από παράγοντες, όπως τα ήθη και έθιμα των λαών, η νομοθεσία, η πολιτική και οικονομική κατάσταση των κρατών, η υλικό-τεχνολογική υποδομή τους και το επίπεδο των εμπλεκόμενων στον χώρο της υγείας.

5.3)Μειονεκτήματα Κλασσικών Ιατρικών Φακέλων(paper-based medical record)

Η χρήση του χαρτιού για την καταχώρηση των ιατρικών δεδομένων που αφορούν στον ασθενή έχει χρησιμοποιηθεί με σχετική επιτυχία για πάρα πολλά χρόνια από τους ιατρούς και το νοσηλευτικό προσωπικό. Η εξοικείωση με τη γραφή στο χαρτί, η ευκολία μεταφοράς και η αυτονομία του ιατρικού φακέλου από τους υπολογιστές και

τη παροχή ρεύματος, κλπ, αποτελούν μερικά από τα γνωστά πλεονεκτήματα του "κλασικού" φακέλου.

Στα πολλά, όμως, μειονεκτήματα συμπεριλαμβάνονται τα κάτωθι:

- Προβλήματα ανάγνωσης από δυσδιάκριτο γραφικό χαρακτήρα,
- "Κενά" στο ιατρικό ιστορικό, γεγονός σχετιζόμενο με την ικανότητα του ιατρού να λαμβάνει και να καταγράφει το ιστορικό (τέχνη που τείνει να εξαλειφθεί, λόγω της αλλαγής του τρόπου προσέγγισης του ασθενή και της εισβολής των εξελιγμένων διαγνωστικών μεθόδων) καθώς και την διάθεση καταγραφής της πορείας νόσου και του διαφοροδιαγνωστικού και θεραπευτικού πλάνου.
- "Διαμελισμός" του περιεχομένου του ιατρικού φακέλου σε διαφορετικά σημεία του ίδιου νοσοκομείου, ακόμα και σε διαφορετικά νοσηλευτικά ιδρύματα.
- Δυσκολία ανεύρεσης και προσπέλασης του ιατρικού φακέλου στο αρχείο του κάθε νοσοκομείου (ίσως το μεγαλύτερο πρακτικό πρόβλημα).
- Μεγάλο κόστος σε χρόνο και χρήμα για την αποθήκευση και ταξινόμηση των εκατοντάδων φύλλων του κάθε φακέλου.
- Πολύ δύσκολη κι επίπονη η χρησιμοποίηση των ιατρικών δεδομένων για κλινική ή επιδημιολογική έρευνα, λόγω της δυσκολίας συγκέντρωσης των φακέλων και της επεξεργασίας πολλών δεδομένων από διάφορα έγγραφα, τα οποία είναι συνήθως διασκορπισμένα.

Τα προαναφερθέντα μειονεκτήματα οδηγούν στην ανάγκη εισαγωγής πιο σύγχρονων μέσων καταγραφής της ιατρικής πληροφορίας όπως ο Ηλεκτρονικός Ιατρικός Φάκελος (computer-based medical record).

5.4) ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΗΙΦ

Υπάρχουν πολλοί παράγοντες που καθορίζουν την εφαρμογή, αποδοχή και χρήση του ΗΙΦ στα ελληνικά δημόσια νοσοκομεία, που ομαδοποιούνται σε δύο κύριες κατηγορίες : [22]

• Παράγοντες του εσωτερικού περιβάλλοντος ή μικρο-περιβάλλον:

- *Η νοοτροπία του ιατρικού προσωπικού, που είναι κατά το μεγαλύτερο μέρος αρνητικό στη χρήση ΗΥ, θεωρώντας ότι η ηλεκτρονική καταχώρηση δεν αποτελεί ιατρικό έργο αλλά πάρεργο, μη αποδεχόμενο την αλλαγή των κανόνων της λειτουργίας και των διαδικασιών που απαιτούνται κατά την εφαρμογή της Πληροφορικής. Άλλωστε οι γιατροί κατέχουν απόλυτη εξουσία πάνω στην ασθένεια και μονοπωλούν την θεραπεία της, κυριαρχώντας έτσι στον νοσοκομειακό χώρο, θέτοντας οι ίδιοι τους κανόνες λειτουργίας. Σύμφωνα με την ανάλυση της συμμόρφωσης με κανόνες του Wittgenstein η κοινωνιολογία της γνώσης βασίζεται στην ιδέα ότι η συμπεριφορά δεν μπορεί να εξηγηθεί με αναφορά σε κανόνες, αφού καμία αλληλουχία συμβάντων δε μπορεί να καθοριστεί από κάποιον*

κανόνα, διότι κάθε αλληλουχία συμβάντων μπορεί να διαμορφωθεί έτσι ώστε να συμμορφώνεται με κάποιον κανόνα [23]. Εξ άλλου σε κάθε θεωρητικά διατυπωμένο κανόνα μπορεί να αποδοθεί κάτι που, κρίνοντας από τη συνήθη πρακτική, μοιάζει με μια παρεκκλίνουσα ερμηνεία. Ακόμα και αν παρακαμφθεί αυτό το ενδεχόμενο διατυπώνοντας έναν άλλο κανόνα για την εφαρμογή του πρώτου κανόνα, τότε στις λέξεις της διασαφήνισης μπορεί να αποδοθεί μια διαφορετική ερμηνεία. Συνεπώς κάθε κανόνας και κάθε επεξήγηση είναι, μάλλον καθορισμένα από τη ρουτίνα, τη συνήθεια και τα έθιμα, αφού ίσως «η υπακοή σε ένα κανόνα αποτελεί πρακτική».

- *Ο κοινωνικός παράγοντας*, αφού πολλοί αντιδρούν στην επεξεργασία προσωπικών στοιχείων, φοβούμενοι το προσωπικό απόρρητο.
- *Η κατάρτιση* του ιατρικού και νοσηλευτικού προσωπικού στη χρήση ΗΥ, αφού στη χώρα μας υπάρχουν :
 - Απαξιωμένα συστήματα επαγγελματικής εκπαίδευσης
 - Απογοήτευση - πτώση ηθικών αξιών
 - Απουσία αφοσίωσης – επαγγελματισμού -δεοντολογίας
 - Η εργασία με την εφαρμογή της νέας τεχνολογίας, γίνεται περισσότερο διατμημένη, συνεπώς απαιτείται εξειδίκευση
 - Η ανταπόκριση σε κάθε νεωτερισμό είναι υπόθεση των νεώτερων, ενώ η αποδοτικότητα φθίνει με την ηλικία
 - Όσο πιο μεγαλύτεροι είναι οι άνθρωποι τόσο περισσότερο άκαμπτοι και είναι λιγότερο επιδεκτικοί απέναντι στις καινοτομίες
- Τα παντός είδους συμφέροντα που αναπτύσσονται και επιζούν σε ποικίλες καταστάσεις δημόσιας αδιαφάνειας, έλλειψης συγκεκριμένων δομών, διαδικασιών και λειτουργιών, οι οποίες συντηρούνται με διάφορους τρόπους, μεταξύ των οποίων είναι και εκείνη της αντίδρασης σε κάθε νέα ριζοσπαστική πρόταση αλλαγής ή βελτίωσης της υπάρχουσας κατάστασης. Άλλωστε κατά τον Freidson «...το ιατρικό επάγγελμα θεωρείται ως μια από τις πάμπολλες ομάδες συμφερόντων που δρουν μέσα στην κοινωνία, αφού οι ηθικοί κώδικες και οι νόμοι που ρυθμίζουν την άσκηση της ιατρικής είναι επίσης μηχανισμοί προστατευτικοί του επαγγέλματος από τις παρεμβάσεις του κοινού και από τον ανταγωνισμό...» [24].
- Η Πολυδιάσπαση τμημάτων και η έξω – χωρική καταχώρηση: Κατά την διάρκεια της επίσκεψης στους θαλάμους, οι γιατροί κρατούν χειρόγραφες σημειώσεις για την κατάσταση των ασθενών, τις οποίες μεταγενέστερα θα πρέπει να μεταφέρουν στον ηλεκτρονικό υπολογιστή. Αυτό όμως σημαίνει τη δαπάνη πολύτιμου χρόνου που θα μπορούσε να δοθεί σε ασθενείς. Το πρόβλημα αυτό θα μπορούσε να επιλυθεί με τη εφαρμογή ασύρματου δικτύου με pen-based, rocketable, ή hand- held terminals, ωστόσο τα αντίστοιχα κόστη δεν μπορούν να καλυφθούν από τους νοσοκομειακούς προϋπολογισμούς. Με τον τρόπο αυτό είναι εφικτή η καταχώριση του ιστορικού από τους γιατρούς σε πραγματικό χρόνο, ακόμα και αν αυτοί

βρίσκονται εν κινήσει. Υπάρχουν διάφορα προβλήματα σχετικά με την εφαρμογή της τεχνολογίας των ασύρματων δικτύων. Τέτοια είναι:

- ι) υστέρηση στον τομέα της ασφάλειας –είναι αρκετά ευάλωτα σε επιθέσεις και σε παρεμβολές ,
- ιι) υπερχειλίση καναλιών στις ασύρματες συχνότητες (channel flood),
- ιιι) το μπλοκάρισμα συχνοτήτων (signal jamming),
- ιιιι) η καταγραφή δεδομένων που κινούνται στο δίκτυο (sniffing) κ.ά
- ν) η σχετικά χαμηλή ταχύτητα ανταλλαγής δεδομένων και το υψηλό κόστος του εξοπλισμού.

Όμως η τεχνολογία τους εξελίσσεται συνεχώς και τα προβλήματα αυτά ξεπερνιούνται επιτυχώς.

• Παράγοντες του εξωτερικού περιβάλλοντος ή μακρο – περιβάλλον:

- Η έλλειψη ταυτοποίησης ασθενών με ενιαίους αριθμούς μητρώων, έτσι ώστε να αποφεύγονται οι πολύ-εγγραφές σε εθνικό επίπεδο, ως πρώτο βήμα δόμησης ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου.
- Η έλλειψη της χρήσης των διεθνώς αποδεκτών κωδικοποιήσεων και προτύπων για την συστηματική καταγραφή των ιατρικών δεδομένων (ιατρικές κωδικοποιήσεις) και των διεθνώς αποδεκτών προτύπων (HL7) . Στο σημείο αυτό θα πρέπει να τονιστεί η αμφισβήτηση και διαφωνία των γιατρών σχετικά με τη μετάφραση της διεθνούς κωδικοποίησης ICD-9/10. Αρκετοί γιατροί πιστεύουν ότι η ανωτέρω κωδικοποίηση είναι ελλιπής ή δεν έχει αποδοθεί σωστά. Παράλληλα σημαντικό θέμα αποτελεί το αν ο φάκελος θα πρέπει να υποστηρίζει ολόκληρο το ιστορικό ή μια περίληψη αυτού, ή αν τα δεδομένα θα είναι προσωρινά ή μακροχρόνια.
- Η απουσία στενής επικοινωνίας – συνεργασίας ανάμεσα σε νοσοκομεία ακόμα της ίδιας περιφέρειας, με αποτέλεσμα να χάνεται πολύτιμος χρόνος για σχεδιασμό δομών που ήδη έχουν εφαρμοσθεί επιτυχώς σε άλλα νοσοκομεία.
- Η έλλειψη ιατρικών πληροφοριακών συστημάτων στα δημόσια νοσοκομεία, αφού στη χώρα μας η πληροφοριακή υποδομή των δημόσιων νοσοκομείων σε αντίθεση με τα ιδιωτικά, έχει επικεντρωθεί κυρίως στη διαχείριση λογιστικών εφαρμογών και όχι σε ιατρικές.
- Η έλλειψη ποιότητας και ανταγωνισμού των Δημόσιων νοσοκομείων, έναντι του ιδιωτικού τομέα οδηγεί στην αποτυχία εφαρμογής της νέας τεχνολογίας, αφού δεν είναι δυνατό να σχεδιάζονται δομές και λειτουργίες, χωρίς την παροχή κινήτρων.
- Η τεχνολογική πρόοδος που λόγω της ταχύτητας με την οποία εξελίσσεται επιβάλλει δομικά και λειτουργικά σχήματα ευέλικτα και

προσαρμόσιμα σ' αυτήν, έτσι ώστε να μην αποτυγχάνει μία προσπάθεια πριν ακόμα εφαρμοστεί και δοκιμαστεί

- Η ελλιπής χρηματοδότηση των δημόσιων νοσοκομείων για την εφαρμογή της νέας τεχνολογίας, αφού για παράδειγμα από τα 129 δημόσια νοσοκομεία, μόνο τα 25 επιλεγμένα από το Υπουργείο Υγείας και Πρόνοιας χρηματοδοτήθηκαν για διαχειριστικά πληροφοριακά συστήματα, ετερογενούς προέλευσης, ενώ τα υπόλοιπα προμηθεύονται τα διαχειριστικά συστήματα με ιδίους πόρους.
- Τα σχετικά ελλιπή δημοσιευμένα στοιχεία για την μελέτη αξιολόγησης των αυτοματοποιημένων πληροφοριακών συστημάτων στην υγειονομική περίθαλψη, αφού ίσως η αξιολόγηση των επενδύσεων ιατρικής πληροφορικής είναι πολυσύνθετη και προβληματική.
- Η έλλειψη σαφών και συγκεκριμένων στόχων, οι οποίοι πρέπει να προσδιοριστούν στην έναρξη ενός προγράμματος ιατρικής πληροφορίας, σε σχέση με τους οποίους μπορεί να αξιολογηθεί η πραγματική απόδοση του.

5.5) Ορισμός και Χαρακτηριστικά Η.Ι.Φ.

Σύμφωνα με το Ινστιτούτο Ιατρικής των ΗΠΑ «Ηλεκτρονικός Ιατρικός Φάκελος (Electronic Medical Record/EMR) είναι ένα σύστημα που είναι σχεδιασμένο έτσι ώστε να υποστηρίζει την απόλυτη διαθεσιμότητα και ακρίβεια ιατρικών ή άλλων πληροφοριών, με στόχο την παροχή ιατρικής περίθαλψης». Εξ ορισμού ο EMR χαρακτηρίζεται από :

- Ατομικότητα, αφού περιέχει κάθε λεπτομέρεια της υγείας του ασθενή
- Συνέπεια, αφού λόγω των πληροφοριών που περιέχει οδηγεί με συνέπεια σε κλινικές αποφάσεις
- Εξουσιοδότηση, αφού μπορεί να αποτελέσει νομικό έγγραφο

Στα συστήματα υγείας διαφόρων κρατών δεν υπάρχει ομοφωνία ως προς την έννοια του ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου, αφού αποδίδεται με ποικίλες ερμηνείες. Για παράδειγμα άλλοτε θεωρείται αντίγραφο του χειρόγραφου φακέλου μέσω διαδικασιών scanner (EMR), άλλοτε ως αυτοματοποιημένος εργαστηριακός (LMR) και άλλοτε ως Ηλεκτρονικός Φάκελος Υγείας (ΗΦΥ ή EHR).

Ο ορισμός που ακολουθεί βασίζεται στην αρχιτεκτονική Ηλεκτρονικού Ιατρικού Φακέλου που έχει προτείνει το Ευρωπαϊκό Ερευνητικό πρόγραμμα Good European Health Record.

Ορισμός του Ιατρικού Φακέλου (κείμενο CEN/TC251/WG1/N8 της Ευρωπαϊκής Επιτροπής Προτυποποίησης): “ Ο Ιατρικός Φάκελος είναι η αποθήκη όλων των πληροφοριών που αφορούν στο ιατρικό ιστορικό του ασθενούς. Αποτελεί επομένως την βάση της διάγνωσης και της θεραπευτικής αντιμετώπισης του ασθενούς αλλά και τη βάση επιδημιολογικών ερευνών. Επιπλέον, παρέχει πληροφορίες διοικητικής, οικονομικής και στατιστικής φύσεως, καθώς και ποιοτικού ελέγχου.”

Ο EHR μπορεί να είναι «κλασσικός», περιέχοντας στοιχειώδη κλινική πληροφορία και «μοντέρνος» περιέχοντας επιπλέον κατακευκτική πληροφορία για ιατρικές απεικονίσεις, ηχογραφήσεις, video, παραγωγή μηνυμάτων και με τη δυνατότητα

διασύνδεσης με άλλες μονάδες υγείας. Ένας ιδανικός EHR παρέχει τη δυνατότητα σχεδιασμού ιατρικών συμπερασμάτων από τα δεδομένα του, με τη χρήση αλγόριθμων εξόρυξης δεδομένων μεταφράζοντας δεδομένα με επεξεργασία της φυσικής γλώσσας ενός κειμένου, αποτελώντας τον Ηλεκτρονικό Φάκελο Πολυμέσων (MEHR).

Ωστόσο ένας κλασσικός EHR πρέπει να περιέχει τουλάχιστον σε κάθε χρονική στιγμή:

- Την επίσκεψη – επαφή του ασθενούς
- Το ιστορικό
- Τη διάγνωση
- Τη νοσηλεία (συνταγογραφία, αποτελέσματα εργαστηριακών εξετάσεων)
- Τα δημογραφικά στοιχεία του ασθενούς (Όνομα, ΑΦΜ, Ασφαλιστικός φορέας, Ομάδα αίματος κτλ)

Πάντως είτε ο φάκελος είναι κλασσικός είτε πολυμεσικός, θα πρέπει να επιτρέπει σε κάθε χρονική στιγμή την ανάκτηση των δεδομένων που αφορούν τον ασθενή είτε ανά μονάδα υγείας, είτε ανά υγειονομική περιφέρεια, είτε σε Εθνικό δίκτυο.

5.6) Δομή του ΗΙΦ

Ο φάκελος είναι ένα πρόγραμμα διαχείρισης βάσεων δεδομένων. Εφόσον ο φάκελος του ασθενούς περιέχει δεδομένα διαφόρων μορφών, αυτά πρέπει να καταχωρηθούν στον ΗΙΦ κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να βρίσκονται σε απόλυτη συσχέτιση μεταξύ τους, προκειμένου να διατηρηθούν οι πληροφορίες που εμπεριέχονται σε αυτή τη συσχέτιση.

5.6.1) Στοιχειώδης Πληροφορία (ITEM)

Η βάση του φακέλου ενός ασθενή είναι στα πλαίσια της λογικής αυτής, η “στοιχειώδης πληροφορία (item)”. Στοιχειώδης πληροφορία είναι η ελάχιστη ιατρική πληροφορία που έχει νόημα από τη στιγμή που προσδιορίζεται. Έτσι η πληροφορία “ήπαρ” προσδιορίζει το αντίστοιχο όργανο, η ιδιότητά του ως “διογκωμένο” αναφέρεται αντίστοιχα σε μια παθολογική κατάσταση του ήπατος. Η πληροφορία “διογκωμένο” δεν προσδιορίζει κάτι συγκεκριμένο (διογκωμένο μπορεί να είναι οτιδήποτε), δεν μπορεί να είναι συνεπώς μία στοιχειώδης πληροφορία.

5.6.2) Επαφή (CONTACT) και Επεισόδιο (EPISODE)

Οι στοιχειώδεις πληροφορίες που απαιτούνται προκειμένου να περιγραφεί μία συγκεκριμένη κατάσταση του ασθενούς οργανώνονται σε μια “Επαφή (contact)”. Η επαφή αποτελεί μία ενότητα δεδομένων που περιγράφουν μια επίσκεψη του ασθενούς στον ιατρό.

Ένα σύνολο από τέτοιες επαφές που αναφέρονται στο ίδιο πρόβλημα του ασθενούς, ονομάζεται “Επεισόδιο (episode)”. Περιγράφει τη χρονική εξέλιξη της υγείας του ασθενούς. Είναι σαφές ότι ένας τέτοιος φάκελος επιτρέπει την παρακολούθηση της εξέλιξης της υγείας του.

Το σύνολο των επαφών ενός φακέλου, μαζί με τις βασικές (αμετάβλητες) παραμέτρους του ασθενούς (ατομικό αναμνηστικό, κληρονομικό ιστορικό, ομάδα

αίματος κ.τ.λ.) αποτελεί το ιατρικό τμήμα του φακέλου (ιατρικές πληροφορίες). Εκτός του ιατρικού συμπληρώνεται και το διαχειριστικό τμήμα του φακέλου, αφού είναι εκείνο το τμήμα που περιέχει πληροφορίες όπως το όνομα, το επώνυμο του ασθενούς, ασφαλιστικές πληροφορίες κ.ο.κ.

Η οργάνωση αυτή του ιατρικού φακέλου επιτρέπει την αποθήκευση και τη μεταφορά των πληροφοριών με τον καλύτερο τρόπο. Η επιλογή των κατάλληλων στοιχειωδών πληροφοριών για την περιγραφή μιας κατάστασης, η απόδοση των κατάλληλων χαρακτηριστικών σε αυτές, η οργάνωσή τους σε επαφές και επεισόδια δίνουν την δυνατότητα της ακριβούς αναπαράστασης της γνώσης που αφορά στον ασθενή και ακολούθως την αποθήκευσή της. Εφόσον οι κανόνες που διέπουν την οργάνωση των στοιχειωδών πληροφοριών είναι γνωστοί, πληροφορίες που έχουν αναπαρασταθεί και αποθηκευθεί με βάση τους κανόνες αυτούς μπορεί στο μέλλον να ανακληθούν, να αναγνωσθούν και να επεξεργασθούν, χωρίς να αλλοιωθούν οι αρχικές πληροφορίες.

Τα προγράμματα ΗΙΦ χρησιμοποιούν ακριβώς αυτή την δομή για να αποθηκεύσουν τα δεδομένα. Η ιδιαιτερότητα αυτή δεν μας επιτρέπει να κάνουμε χρήση οποιουδήποτε προγράμματος διαχείρισης βάσεων δεδομένων για την τήρηση των φακέλων των ασθενών. Τα συνήθη προγράμματα προσανατολίζονται στην άριστη διαχείριση των δεδομένων που φυλάσσουν και όχι στην οργάνωσή τους με βάση τις ανάγκες της ιατρικής πρακτικής.

5.7) Ηλεκτρονικός Ιατρικός Φάκελος στην Ελλάδα

Στην Ελλάδα άργησε κατά πολύ η εφαρμογή της πληροφορικής στο δημόσιο τομέα, ενώ στα δημόσια νοσοκομεία των μεγάλων αστικών κέντρων ξεκίνησε περίπου κατά το τέλος της δεκαετίας του 1980, με την χρήση προσωπικών υπολογιστών σε κάποια τμήματα κυρίως οικονομικά. Παράλληλα το τμήμα πληροφορικής δεν είχε θεσμοθετηθεί στους περισσότερους οργανισμούς των νοσοκομείων, ενώ σε όποια υπήρχε, είχε ελάχιστο εξειδικευμένο προσωπικό. Ωστόσο δεν υπήρχε εμφανές αποτέλεσμα στην παραγωγικότητα, αφού οι βασικές αλλαγές στην κατανομή και την οργάνωση της δουλειάς, που οφείλονται στην νέα τεχνολογία, καταλήγουν αρχικά σε δυσλειτουργίες.

Κατά την δεκαετία 1990-2000 μέσω της σταδιακής προσαρμογής αναπτύχθηκαν τα τοπικά δίκτυα, που επιτρέπουν την διασύνδεση, την επικοινωνία και την ανταλλαγή πληροφορίας ανάμεσα σε απομακρυσμένους υπολογιστές, ενώ παράλληλα αναπτύσσονται οι βάσεις δεδομένων που ισχυροποιούν και αξιοποιούν την παραγόμενη πληροφορία σε περισσότερα τμήματα, κυρίως διοικητικά και καθόλου νοσηλευτικά/ιατρικά. Αρχικά οι βάσεις δεδομένων χρησίμευαν απλά στην αυτοματοποίηση μιας υπάρχουσας εργασίας, ενώ οι εργαζόμενοι εκπαιδεύονταν στην εισαγωγή δεδομένων στο νέο σύστημα, χωρίς να γνωρίζουν τον τρόπο λειτουργίας, αφού οι χρησιμοποιούμενοι αλγόριθμοι θεωρούνταν πολύ δύσκολοι. Παράλληλα δεν υπήρχαν ενιαίες βάσεις διαχειριστικών δεδομένων, με συνέπεια κάθε νοσοκομείο να επιλέγει εφαρμογές χωρίς σχεδιασμό αποφεύγοντας τον άμεσο ανασχεδιασμό ζητημάτων οργάνωσης, κατευθύνοντας την νοσοκομειακή διαχείριση σε μια οργανωτική «μαύρη τρύπα», ενώ ελάχιστη σημασία δόθηκε στην συλλογή και ηλεκτρονική καταγραφή των κλινικών δεδομένων ή στην έρευνα για τη δομή του ιατρικού φακέλου.

Στην Ελλάδα ο ηλεκτρονικός ιατρικός φάκελος δεν έχει αναπτυχθεί παρά τα πλεονεκτήματα που παρουσιάζει η ευρεία χρήση του σε άλλες χώρες και παρά τις επιτακτικές ανάγκες ανάπτυξης και εφαρμογής του. Κατά την διακομιδή ασθενών από το ένα νοσοκομείο στο άλλο ή κατά την εισαγωγή των από το ένα τμήμα στο άλλο, επιβάλλεται η πλήρης, διαφανής και αποτελεσματική ροή της ιατρικής πληροφορίας, ενώ παράλληλα τα δεδομένα απαιτούν διατήρηση και συντήρηση από τους γιατρούς και το νοσηλευτικό προσωπικό με στόχο τη βελτίωση της υγείας [28]. Οι υπηρεσίες τηλεϊατρικής, οι φορητές ηλεκτρονικές συσκευές, οι ιατρικές δικτυακές πύλες και τα πιο σύγχρονα μέσα της πληροφορικής, προϋποθέτουν την ευρεία αποδοχή της ιατρικής ηλεκτρονικής επεξεργασίας, που στην πραγματικότητα αποτελεί μια οργανωτική τεχνολογία. Πιο συγκεκριμένα η πρόσβαση στον ηλεκτρονικό φάκελο ασθενή μπορεί να υποστηρίξει το σχεδιασμό κλινικών επεμβάσεων και να διευκολύνει γενικότερα την έρευνα και τη διαχείριση της δημόσιας υγείας, εφόσον ακολουθούν τα διεθνή πρότυπα τόσο για τις κωδικοποιήσεις των νόσων όσο και για τις απαιτούμενες διασυνδέσεις.

Οι ιατρικοί φάκελοι στα περισσότερα δημόσια νοσοκομεία ακόμα και σήμερα εξακολουθούν να είναι χειρόγραφοι, ογκώδεις, ασαφείς, δυσεύρετοι, δυσανάγνωστοι ενώ πολλές φορές χάνονται, φθείρονται και αλλοιώνονται. Η αναζήτηση ιστορικών και κλινικών δεδομένων είναι πολύ δύσκολη, ενώ η εξαγωγή στατιστικών συμπερασμάτων εντελώς αβέβαιη και πολύπλοκη. Ακόμα και στις ελάχιστες περιπτώσεις που υπάρχει ατομικός ηλεκτρονικός φάκελος, τα περιεχόμενα δεδομένα δεν μπορούν να επικοινωνήσουν ακόμα και με το εσωτερικό δίκτυο του ίδιου νοσοκομείου, με κυριότερη αιτία το ότι ο ηλεκτρονικός φάκελος και το πληροφοριακό διαχειριστικό σύστημα δεν έχουν ούτε την κατάλληλη διασύνδεση ούτε την απαραίτητη διαλειτουργικότητα.

Πιο αναλυτικά, η κλινική πληροφορία για τους εξωτερικούς ασθενείς καταγράφεται χειρόγραφα από τους εφημερεύοντες γιατρούς σε πράσινες καρτέλες, και όταν ο ασθενής επαναεπισκεφθεί το νοσοκομείο αποκτά νέα κάρτα είτε γιατί η προηγούμενη χάθηκε σε κάποια ράφια, είτε γιατί καταχωρήθηκε με διαφορετικό όνομα αποκτώντας άλλο αριθμό μητρώου. Ακόμα κι αν ο ασθενής έχει καταχωρηθεί στο Διαχειριστικό Πληροφοριακό σύστημα αποκτώντας αυτόματα έναν μοναδικό Αριθμό Μητρώου από το Γραφείο Κίνησης ή τη Γραμματεία Εξωτερικών ιατρείων, οι γιατροί συνεχίζουν να αναζητούν την χειρόγραφη καρτέλα για να καταγράψουν τη διάγνωση και το θεραπευτικό σχήμα, αρνούμενοι την καταγραφή όχι μόνο στο τερματικό τους, αλλά ακόμα και στο εκτυπωμένο έντυπο νοσηλείας. Απλές προγραμματισμένες επεμβάσεις ενώ είναι ήδη καταχωρημένες στο Διαχειριστικό Πληροφοριακό σύστημα και απαιτούν την χωρίς πολυπλοκότητα χειρισμού ηλεκτρονική επιβεβαίωση από το αντίστοιχο ιατρικό/νοσηλευτικό προσωπικό, εξακολουθούν να καταγράφονται στις πράσινες καρτέλες.

Στην περίπτωση των νοσηλευόμενων ασθενών η διαδικασία συμπλήρωσης του ιατρικού φακέλου είναι το ίδιο ασαφής κυρίως ως προς τη διάγνωση και την πορεία της νόσου και λιγότερο ως προς την συνταγογραφία, αφού στα περισσότερα νοσοκομεία εφαρμόζεται το ηλεκτρονικό ατομικό συνταγολόγιο φαρμάκων. Η ασάφεια αυτή είναι ιδιαίτερα εμφανής στις περιπτώσεις της διάγνωσης στο ηλεκτρονικό ξιτίριο, στο οποίο οι διοικητικοί υπάλληλοι αντιγράφοντας στον ΗΥ την χειρόγραφη διάγνωση εξόδου, αναγκάζονται να «μαντέψουν» το χειρόγραφο κείμενο ή το κείμενο αυτό είναι πολύ γενικό, μη χαρακτηρίζοντας με ευκρίνεια και

αξιοπιστία την διάγνωση. Για παράδειγμα η χειρόγραφη διάγνωση «οξεία βρογχίτις» στο νοσοκομείο Α αποτελεί έναν γενικό χαρακτηρισμό νόσου, ενώ σύμφωνα με τη διεθνή κωδικοποίηση ICD-10 μπορεί να σημαίνει 10 διαφορετικές μορφές νόσου (π.χ. J20.0 οξεία βρογχίτις οφειλόμενη στο μυκόπλασμα της πνευμονίας, J20.1 οξεία βρογχίτις οφειλόμενη στο αιμόφιλο της ινφλουέντζας, J20.2 οξεία βρογχίτις οφειλόμενη στο στρεπτόκοκκο κτλ). Η ίδια ασάφεια εμφανίζεται και στην εγγραφή χρεώσιμου υλικού, αφού πολλά νοσοκομεία δεν χρησιμοποιούν την ηλεκτρονική ατομική χρέωση υγειονομικού υλικού, με αποτέλεσμα λάθη κατά τον υπολογισμό του κόστους και κακή οικονομική διαχείριση. Μεγάλο επίσης πρόβλημα αποτελεί η ηλεκτρονική καταγραφή χειρουργικών επεμβάσεων και η μετεγχειρητική κατάσταση, που μάλλον απαιτούν μορφή ελεύθερου κειμένου, με συνέπεια την απομόνωση της κλινικής κατάστασης του ασθενή σε κάποιον φθαρμένο ογκώδη φάκελο, στοιχείο του αρχείου κάθε νοσοκομείου [29].

Είναι συνεπώς αντιληπτό ότι οι γενικεύσεις στις διαγνώσεις εισόδου ή εξόδου ενός ασθενούς όχι μόνο εμποδίζουν την στοιχειώδη πληροφορία για την κατάσταση υγείας αλλά και δεν παρέχουν τη δυνατότητα της αποθήκευσης και διάχυσης αυτής της πληροφορίας. Έτσι ο ανωτέρω ασθενής που εισήχθη αργότερα σε ένα νοσοκομείο Β συνοδευόμενος από τη γενική διάγνωση «οξεία βρογχίτις», υπόκειται σε πληθώρα εργαστηριακών εξετάσεων ανίχνευσης πιθανού στρεπτόκοκου ή πνευμονίας ή *coxsackievirus*, με αποτέλεσμα την αλόγιστη αύξηση των δαπανών. Αξιοσημείωτο είναι ότι ακόμα και αν εισαχθεί στο αρχικό νοσοκομείο Α, θα είναι πολύ δύσκολο να βρεθεί ο χειρόγραφος φάκελός του, όποτε και πάλι θα επαναληφθούν άσκοπες εξετάσεις, ενώ παράλληλα μεγαλώνουν οι κίνδυνοι για την υγεία του (πχ χορήγηση φαρμάκου στο οποίο παρουσιάζει αλλεργία).

6. Πρότυπα

Πολύ μεγάλη σημασία έχει ο βαθμός τελειότητας και ακρίβειας της κωδικοποίησης της ιατρικής πληροφορίας, διότι ακόμα και η παραμικρή διαφοροποίηση μπορεί να αντανακλά σε πραγματικές διαφορές ποιότητας. Μέτριας ποιότητας κωδικοποιήσεις μπορεί να μην ανταποκρίνονται στην εγκυρότητα, γιατί περιορίζουν την ικανότητα ορθών εκτιμήσεων από τα διαχειριστικά δεδομένα. Το πόσο έγκυρη είναι μια κωδικοποίηση δεν επιδέχεται μια σαφή απάντηση της απόλυτης κατάφασης ή απόρριψης.

Ο τρόπος κωδικοποίησης δεν θα πρέπει απλά να κάνει τα δεδομένα χρήσιμα για περιγραφικούς σκοπούς, αλλά θα πρέπει να διερευνάται σε μεγαλύτερο βάθος με στόχο την αξιοποίηση κλινικών και οικονομικών πληροφοριών. Επίσης είναι πολύ πιθανό, ότι οι νοσοκομειακοί γιατροί με την ίδια ειδικότητα μπορεί να χρησιμοποιούν τις ίδιες εκφράσεις για διαφορετικές έννοιες.

Απαιτείται περαιτέρω έρευνα, η οποία θα καθορίσει τις περιοχές στις οποίες οι περισσότεροι γιατροί συμφωνούν σχετικά με την έννοια των όρων για τις διαγνώσεις, καθώς και μια κοινή γλώσσα ιατρικής ορολογίας, τόσο σε επίπεδο κωδικοποίησης όσο και σε επίπεδο ονοματολογίας, έτσι ώστε να αποδίδεται *αξιοπιστία και ποιότητα* στην παραγόμενη ιατρική πληροφορία. Η αξιοπιστία παράγεται με την εξασφάλιση της σταθερότητας, της ικανότητας αναπαραγωγής και ακρίβειας, ενώ η ποιότητα με τη συνέπεια των δεδομένων, δηλαδή σωστή απόδοση των όρων έτσι ώστε να επιτρέπεται η ανάκτηση των δεδομένων με έναν συνεπή τρόπο.

Στο υπόλοιπο κεφάλαιο παρουσιάζεται ένα σύνολο εκ των ευρέως γνωστών οργανισμών και προτύπων για θέματα που σχετίζονται με την υγεία όπως ο ιατρικός ηλεκτρονικός φάκελος και το ιατρικό λογισμικό. Στον ΠΙΝΑΚΑ 4 παρουσιάζεται η λίστα με τα πιο γνωστά και κοινά πρότυπα και οργανισμούς για την υγεία:

CEN/TC 251: Πληροφορική στην υγεία
HL7(Health Level 7): Ανταλλαγή Μηνυμάτων
ANSI/HISB: Health Informatics Standard Institute
EDIFACT/WEEB: EDI στην υγεία
DICOM: Digital Imaging and Communication in Medicine
CENELEC/TC 62: Πληροφορική στην υγεία
CEN/TC 224: Ηλεκτρονικές κάρτες και σχετικές συσκευές
IEEE P1157: ανταλλαγή δεδομένων στην υγεία
IT/14: Πληροφορική στην υγεία (Αυστραλία)
MITI-MEDIS-DC: Πληροφορική στην υγεία (Ιαπωνία)
EFMI: Ευρωπαϊκή Ομοσπονδία Ιατρικής Πληροφορικής
IMIA: Διεθνής ένωση για την πληροφορική στην υγεία
ICD-10: Κωδικοποίηση νοσημάτων
X12: Επικοινωνία μηχανημάτων
ASTM/E31: Επικοινωνία ιατρικών μηχανημάτων
PACS: Picture Archiving and Communication Systems

ΠΙΝΑΚΑΣ 4:ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΠΡΟΤΥΠΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΓΕΙΑ

6.1) ISO/TC 215

Ο οργανισμός ISO έχει ιδρύσει την Τεχνική Επιτροπή 215 (TC215) με στόχο την προτυποποίηση στον τομέα της ιατρικής πληροφορικής. Τα πρότυπα (standards) κατά ISO/TC 215 είναι η παγκόσμια κορυφή για τον ΗΙΦ, όπως και για άλλα standards που αφορούν στην Ιατρική Πληροφορική.

Κάποιοι οργανισμοί έκαναν χρήση ήδη συγκεκριμένων προτυποποιήσεων διεθνών οργανισμών ,όπως είναι το ISO. Μερικοί από τους οργανισμούς που το έκαναν αυτό είναι οι DICOM ,IEEE, CEN, HL7. Είναι γνωστό άλλωστε πως οι τρεις τελευταίοι οργανισμοί έχουν ειδική συμφωνία με τον ISO που εξουσιοδοτούν τις υπάρχουσες προτυποποιήσεις προκειμένου να γίνουν πρότυπα κατά ISO.

Ο οργανισμός ISO/TC 215 έχει έξι ομάδες εργασίας (working groups) οι οποίες είναι οι παρακάτω:

WG1: Ιατρικοί φάκελοι και συντονισμός των μοντέλων. Η επιδίωξη είναι ένα πρότυπο ιατρικού φακέλου, όπου η κατάλληλη πληροφορία θα είναι διαθέσιμη όταν και όπου απαιτείται η υποστήριξη αποφάσεων.

WG2: Μετάδοση πληροφορίας και επικοινωνία

WG3: Αναπαράσταση ιατρικών ήχων

WG4: Ασφάλεια

WG5: Ιατρικές κάρτες

WG6: Ηλεκτρονικό φαρμακείο

6.2) CEN / TC 251

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή Τυποποίησης (Committee European Normalization – The

European Standards Organization – CEN) έχει δημοσιεύσει ένα PreStandard για την αρχιτεκτονική ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου με την ονομασία ENV 13606, το οποίο δημοσιεύθηκε το 2000.

Σκοπός του CEN είναι να παράγει μια ακριβή, άκαμπτη και μεγάλη σε διάρκεια αρχιτεκτονική η οποία να παριστάνει τον Ηλεκτρονικό Ιατρικό Φάκελο. Στόχος είναι να υποστηρίξει την διαλειτουργικότητα των συστημάτων καθώς και τις συνιστώσες οι οποίες χρειάζονται για να αλληλεπιδρούν οι υπηρεσίες του Ηλεκτρονικού Ιατρικού Φακέλου ως

- Διακριτά συστήματα
- Να έχει πρόσβαση, να μεταφέρει, να προσθέτει καθώς και να μορφοποιεί διάφορες εισόδους νέων ιατρικών φακέλων
- Να κάνει χρήση ηλεκτρονικών μηνυμάτων ή κατανεμημένων αντικειμένων
- Να διατηρεί το αρχικό κλινικό δεδομένο που προηγείται από τον σχεδιαστή του

6.3) Το Πρότυπο Health Level Seven

Ο οργανισμός Health Level Seven Inc. (HL7) σχηματίστηκε το 1987 στις Η.Π.Α. με σκοπό την ανάπτυξη προτύπων σχετικά με την ηλεκτρονική ανταλλαγή δεδομένων και την αυτόματη ανταλλαγή πληροφορίας μεταξύ των διαφορετικών πληροφοριακών συστημάτων στην υγειονομική περίθαλψη.

Το HL7 είναι το πλέον ευρέως χρησιμοποιημένο πρότυπο ανταλλαγής πληροφοριών μέσω μηνυμάτων σε κλινικό περιβάλλον. Χρησιμοποιείται σε όλες τις ηπείρους. Εάν περιοριστεί κανείς στην Ευρώπη θα δει ότι χρησιμοποιείται σχεδόν σε κάθε χώρα ως πρότυπο ανταλλαγής πληροφοριών μέσω μηνυμάτων ανάμεσα στα διάφορα υποσυστήματα.

Σχεδόν όλα τα ευφυή διαγνωστικά μηχανήματα (ιατροτεχνολογικός εξοπλισμός) μπορούν να "μιλήσουν" HL7 και σχεδόν όλα τα ιατρικά πληροφοριακά συστήματα υψηλού επιπέδου είναι σε θέση να στείλουν και να λάβουν τα κατάλληλα HL7 μηνύματα, χρησιμοποιώντας τους κανόνες ανταλλαγής μηνυμάτων του HL7 (του πρωτοκόλλου).

Επίσης το HL7 είναι ξεκάθαρα το πιο ώριμο πρότυπο ανταλλαγής πληροφοριών μέσω μηνυμάτων. Η έρευνα από την ακαδημαϊκή κοινότητα και την βιομηχανία και τις εταιρίες συμβούλων οδήγησε σ' αυτό το πρότυπο, την κυριότητα του οποίου την κατέχει ο μη κερδοσκοπικός οργανισμός Health Level Seven Inc. Ο οποίος έχει τοπικά υποκαταστήματα σε όλες σχεδόν τις χώρες της Ευρώπης, στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής, στην Αυστραλία / Νέα Ζηλανδία, την Ασία και στη ζώνη του Ειρηνικού.

Το πρότυπο HL7 έχει αναγνωριστεί από πολλά εθνικά ιδρύματα προτυποποίησης, όπως ο ANSI (USA) και ο DIN (Γερμανία). Επίσης, το HL7 χρησιμοποιείται καθημερινά σε εκατοντάδες νοσοκομεία σε όλο τον κόσμο, συνδέοντας μια μεγάλη ποικιλία εφαρμογών και συστημάτων.

Η αποστολή του οργανισμού "HL7 Inc." είναι η δημιουργία αξιόπιστων προτύπων ανταλλαγής, διαχείρισης και ολοκλήρωσης δεδομένων που αφορούν την κλινική φροντίδα του ασθενή, και την διαχείριση, οργάνωση και αξιολόγηση υπηρεσιών ιατρικής περίθαλψης.

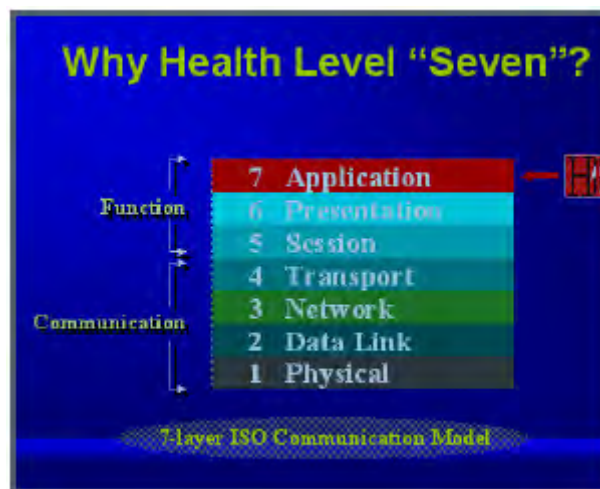
Ο οργανισμός ενθαρρύνει τη δημιουργία ευέλικτων προτύπων, οδηγιών, μεθοδολογιών, πρωτοκόλλων και άλλων συναφών υπηρεσιών και προϊόντων, προκειμένου να καταστεί εφικτή η διαλειτουργικότητα πληροφοριακών συστημάτων στην Υγεία - Πρόνοια και η ανταλλαγή στοιχείων του ηλεκτρονικού φακέλου

ασθενή.

Ο οργανισμός "HL7 Inc." δημιουργήθηκε προκειμένου να λειτουργεί ως αξιόπιστο μέσο επικοινωνίας μεταξύ των ενδιαφερομένων φορέων στον τομέα της ιατρικής περίθαλψης, γεγονός που αποτυπώνεται στην ποικιλία που παρουσιάζουν τα μέλη του όπως εταιρίες ιατρικής πληροφορικής, ιδιωτικοί και δημόσιοι φορείς υγείας - πρόνοιας, ειδικοί σύμβουλοι, εμπειρογνώμονες, εταιρίες ολοκλήρωσης πληροφοριακών συστημάτων (system integrators), ασφαλιστικοί φορείς, εταιρίες ιατροτεχνολογικού εξοπλισμού, φορείς παροχής υπηρεσιών υγείας - πρόνοιας, κλπ. Αναγνωρίζοντας λοιπόν την ανάγκη υποστήριξης των τοπικών ομάδων που δραστηριοποιούνται στην προώθηση των προτύπων, ο "HL7 Inc." στηρίζει τις προσπάθειες αυτές με την δημιουργία τοπικών παραρτημάτων (HL7 affiliates). Μέχρι σήμερα έχουν ήδη ιδρυθεί 23 τέτοια παραρτήματα (Ηνωμένο Βασίλειο, Καναδάς, Αυστραλία, Νέα Ζηλανδία, Νότιος Αφρική, Γερμανία, Ολλανδία, Φιλανδία, Ινδία, Ιαπωνία, Αργεντινή, Κίνα, Κορέα, Τσεχία, Λιθουανία, Ελβετία, Βραζιλία, Κροατία, Μεξικό, Ιταλία, Δανία και Ταϊβάν).

Τα τοπικά παραρτήματα είναι ανεξάρτητοι οργανισμοί διεθνούς χαρακτήρα που στοχεύουν στην ανάπτυξη, υποστήριξη, αποδοχή και χρήση των προτύπων HL7 σε παγκόσμια κλίμακα με την μεταφορά αυτών στην αντίστοιχη γλώσσα του παραρτήματος.

Το HL7 προτυποποιεί τα πρωτόκολλα και τις δομές για την ανταλλαγή μηνυμάτων ιατρικού ενδιαφέροντος στο επίπεδο της εφαρμογής, στο επίπεδο του μοντέλου OSI, δηλαδή είναι ανεξάρτητο από συγκεκριμένες πλατφόρμες και τεχνολογίες.



ΕΙΚΟΝΑ 7: ΠΡΟΤΥΠΟ HL7

Οι εκδόσεις HL7 2.x παρά την ευρύτερη αποδοχή και τις υλοποιήσεις, παρουσιάζουν αρκετά μειονεκτήματα, και συγκεκριμένα:

- Δεν υπάρχει ένα λογικό μοντέλο αναφοράς της πληροφορίας που ανταλλάσσεται στα μηνύματα, ούτε τρόπος αναπαράστασης της σχέσης μεταξύ των δεδομένων.
- Χρησιμοποιεί πολύ ειδική σύνταξη στα μηνύματα, καθιστώντας δύσκολη την εκμάθηση και την υλοποίηση του προτύπου
- Έχει πολλά προαιρετικά χαρακτηριστικά, κάτι που παρέχει ευελιξία και συνεισφέρει αποφασιστικά στη διάδοσή του, αλλά και που καθιστά σχεδόν αδύνατο τον έλεγχο της συμμόρφωσης προς το πρότυπο των διαφόρων υλοποιήσεων. Έτσι απαιτείται μεγάλη προσπάθεια για να εξασφαλισθεί ότι οι δύο εφαρμογές που θα «μιλήσουν μεταξύ τους, χρησιμοποιούν τα ίδια

χαρακτηριστικά».

Η έκδοση HL7 Version 3, αντιμετωπίζει ουσιαστικά τα παραπάνω θέματα.

6.4 Το πρότυπο DICOM

Η λέξη DICOM είναι συντομογραφία του Digital Imaging and Communication in Medicine και αναφέρεται στο πρότυπο των ACR – NEMA (American College of Radiology - National Electrical Manufacturers Association) και αναπτύχθηκε με σκοπό την κάλυψη της ανάγκης διασύνδεσης διαφόρων ιατρικών απεικονιστικών μηχανημάτων αρχικά με σύνδεση ανά δύο συσκευές και στη συνέχεια σε δίκτυο. Το πρότυπο DICOM δομήθηκε σαν κείμενο με πολλά τμήματα (multi-part document) με βάση την οδηγία ISO/IEC Directive 1989 part 3: Drafting and presentation of International Standards. Η σχεδίαση του DICOM σε πολλά τμήματα (parts) εξυπηρετεί την εύκολη επέκταση του προτύπου σε καινούργιες απαιτήσεις, σε όλες τις μορφές της ιατρικής απεικόνισης.

Το πρότυπο του DICOM δίνει επίσης ένα μέσο στους χρήστες των μηχανημάτων ιατρικής απεικόνισης να μπορούν να αποφανθούν αν δύο συσκευές που ισχυρίζονται ότι συμμορφώνονται με το πρότυπο μπορούν να ανταλλάξουν μεταξύ του μια ελάχιστη πληροφορία με νόημα.

Μεταγενέστερες προσθήκες στο DICOM έχουν συμπεριλάβει τη δημιουργία αρχείων σε μεταφερόμενα μέσα (όπως οπτικοί δίσκοι και μαγνητικές ταινίες), και καινούργιες δομές δεδομένων όπως π.χ. για την αγγειογραφία και το χειρισμό της εκτύπωσης των εικόνων σε φιλμ και χαρτί.

Το DICOM ψηφίστηκε και εγκρίθηκε το 1992 στο ετήσιο συνέδριο του RSNA (Radiology Society of North America) και συγκεκριμένα το part 1 (Introduction and Overview) και το part 8 (Network Communication Support for MessageExchange).

Από τότε το πρότυπο DICOM βρίσκεται σε συνεχή εξέλιξη και αυτή τη στιγμή βρίσκεται στην έκδοση DICOM Version 3.0 με τις τελευταίες αλλαγές να έχουν γίνει το 1999 και σε συνεργασία πλέον με τους οργανισμούς τυποποίησης CEN TC251 της Ευρώπης και του JIRA στην Ιαπωνία με την εποπτεία από άλλους οργανισμούς όπως IEEE, HL7 και ANSI.

Ένα απλό μοντέλο καταναεμημένης διεργασίας μπορεί να εξηγήσει τους μηχανισμούς και την ορολογία του προτύπου DICOM.

Μια καταναεμημένη διεργασία έχει τουλάχιστον δύο επιμέρους διεργασίες που μοιράζονται πληροφορίες και η κάθε μια στηρίζεται σε δεδομένα που θα πάρει από την άλλη. Ένας αριθμός καταναεμημένων διεργασιών που δρουν από κοινού συνήθως ορίζουν μια υπηρεσία (service). Στις περισσότερες καταναεμημένες διεργασίες, οι διαδικασίες που αφορούν την εφαρμογή είναι ανεξάρτητες από τις διαδικασίες που αφορούν την επικοινωνία μεταξύ των διεργασιών.

Πριν από τη κοινή δράση καταναεμημένων διεργασιών πρέπει να καθοριστούν οι ρόλοι κάθε πλευράς. Αρχικά πρέπει να καθοριστεί ο ρόλος του client και ο ρόλος του server. Η πλευρά που χρησιμοποιεί τις δυνατότητες της άλλης πλευρά έχει συνήθως το ρόλο του client ενώ η άλλη το ρόλο του server. Οι απαιτήσεις που έχει η μία πλευρά από την άλλη καθορίζουν τη σχέση (relation) που τις διέπει. Η σχέση καθορίζει κάτω από ποιες συνθήκες θα αρχικοποιηθεί η διεργασία. Στις περισσότερες περιπτώσεις το έναυσμα το δίνει ο client αλλά μερικές φορές την αρχικοποίηση την κάνει ο server. Εκτός από τους ρόλους πρέπει να συμφωνηθεί ποιες πληροφορίες (information) θα ανταλλάγουν. Σε αυτό το σημείο μας ενδιαφέρει η ανταλλαγή πληροφοριών σημασιολογικά και όχι από την άποψη του τρόπου που παρουσιάζεται και

κωδικοποιείται (syntax).

Η πληροφορία καθορίζεται από το *περιβάλλον (context)* της υπηρεσίας (service) και από την διεργασία που υλοποιείται. Κάθε ξεχωριστή διεργασία έχει μια επιλεκτική όψη της πληροφορίας, αλλά αυτή η όψη πρέπει να συμβαδίζει με όλο το περιβάλλον της διεργασίας.

Η λειτουργία (operation) καθορίζει την επεξεργασία που θα υποστεί η ανταλλαγμένη πληροφορία στην άλλη πλευρά π.χ. αποθήκευση ή επιστροφή κάποιου αποτελέσματος. Με όλα τα προηγούμενα θέματα ασχολείται το *application domain* της κατανεμημένης διεργασίας. Ο συνδυασμός των context, relation, operation και information είναι ο ακρογωνιαίος λίθος κάθε κατανεμημένης διεργασίας και πρέπει να καθοριστούν πριν πραγματοποιηθεί κάθε επιτυχημένη υλοποίηση αυτής της διεργασίας.

Ο ακριβής τρόπος ανταλλαγής των δεδομένων δεν είναι θέμα του application domain αλλά υπηρεσιών χαμηλότερων επιπέδων (π.χ. TCP/IP) που κανονίζονται από το *exchange domain* της διεργασίας. Ο client και ο server πρέπει να είναι σε θέση να χρησιμοποιούν τις υπηρεσίες χαμηλότερων επιπέδων. Οι υπηρεσίες των χαμηλότερων επιπέδων χειρίζονται την ανταλλαγή της πληροφορίας και γενικά δεν είναι εμφανείς από το application domain (είτε του client είτε του server).

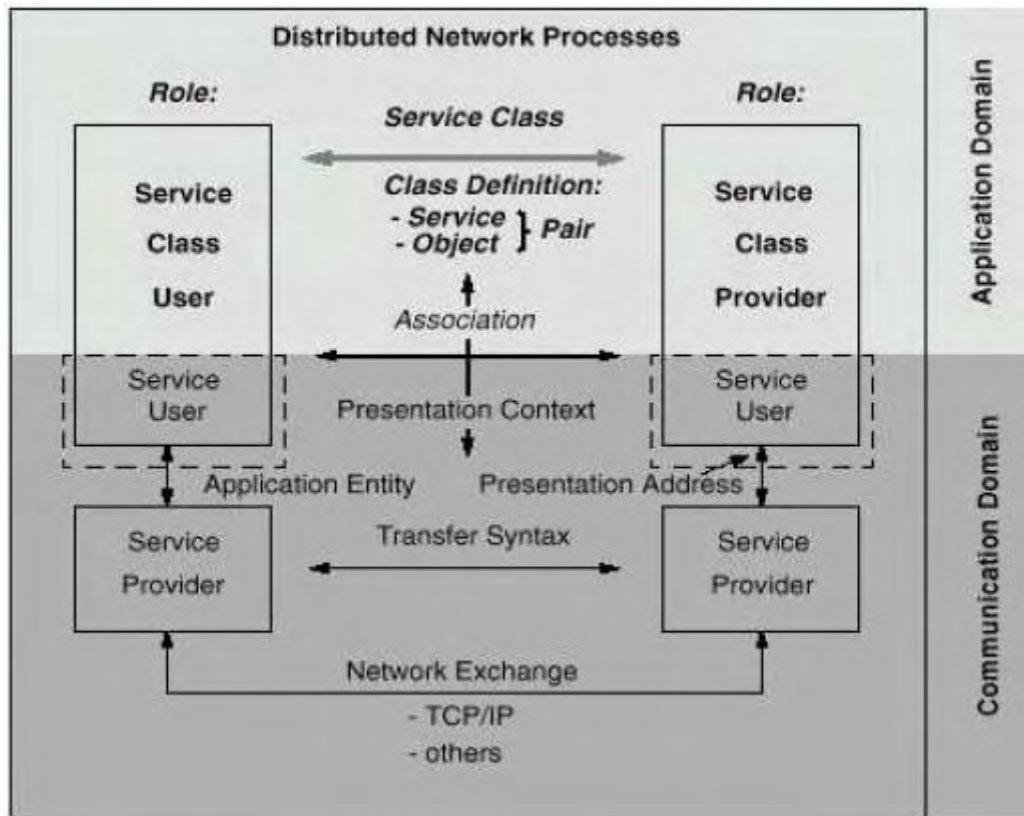
Το μέλος εκείνο που ζητά κάποια υπηρεσία είναι ο *service user* ενώ το άλλο μέλος είναι ο *service provider*. Οι δύο πλευρές μπορεί να έχουν εντελώς διαφορετική υλοποίηση αλλά αυτό που έχει σημασία είναι να έχουν κοινή γνώση για τον τρόπο ανταλλαγής των δεδομένων (protocol) και να έχουν το ίδιο λογικό interface μεταξύ του service user και service provider.

Ακόμη πρέπει και οι δύο πλευρές να γνωρίζουν τον τρόπο που η πληροφορία αντιπροσωπεύεται σε bits και bytes. Ο service provider πρέπει να προσδιορίζει το format που η πληροφορία μεταφέρεται και να την μετατρέψει στην *αναπαράσταση (representation)* εκείνη, που είναι κατανοητή από το application domain.

Μετά την ανταλλαγή της πληροφορίας οι δύο πλευρές πρέπει να έχουν την ίδια πληροφορία ανεξαρτήτως των πόσων μετατροπών αυτή υποβλήθηκε και του τρόπου μεταφοράς της πληροφορίας.

Η *φυσική ανταλλαγή (physical exchange)* μεταξύ των service providers κάθε πλευράς μπορεί να γίνει είτε μέσω του δικτύου είτε μέσω των μέσων (π.χ. οπτικών δίσκων ή μαγνητικών ταινιών).

Στην ΕΙΚΟΝΑ 8 φαίνονται οι αρχές λειτουργίας DICOM σ' ένα δίκτυο.



ΕΙΚΟΝΑ 8: ΑΡΧΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ DICOM ΣΕ ΕΝΑ ΔΙΚΤΥΟ

6.5) Το πρότυπο PACS

Πρόκειται για τα αρχικά του *Picture Archiving and Communication Systems*. Σημαντικό κομμάτι για τον ηλεκτρονικό ιατρικό φάκελο παίζει και η διαδικασία μεταφοράς και επεξεργασίας της εικόνας. Το PACS είναι ένα πρότυπο με τέτοια χαρακτηριστικά, με στόχο να αρχειοθετεί, διαχειρίζεται, διανέμει και αποθηκεύει ιατρικές εικόνες και δεδομένα, με τρόπο ώστε η πρόσβαση σε αυτά μέσα σε κατάλληλα διαμορφωμένο δίκτυο, από εξουσιοδοτημένα τερματικά, να είναι βαθιά. Οι εικόνες με τη βοήθεια του PACS μπορούν να προβληθούν σε οθόνες όπως, σωλήνες καθοδικών ακτινών, ή σε flat panel. Είναι επίσης εφικτό να καταγραφούν με video ή laser camera, σε φωτογραφικό φιλμ που μετά τη χημική επεξεργασία μπορεί να προβληθούν σε κατάλληλες οθόνες. Τέλος, όπου χρειαστεί, η ψηφιακή εικόνα μετατρέπεται σε αναλογική με ένα DAC (Digital to Analog Converter).

6.5.1) Πλεονεκτήματα των PACS

- Άμεση πρόσβαση σε πλήθος εικόνων από πολλούς χρήστες
- Δυνατότητα επεξεργασίας της εικόνας και σύγκρισής της με παλαιότερες
- Μείωση της απώλειας εξετάσεων –φιλμ
- Μείωση χώρου αποθήκευσης των εξετάσεων-αναφορών
- Δυνατότητα διάγνωσης με τη βοήθεια λογισμικού

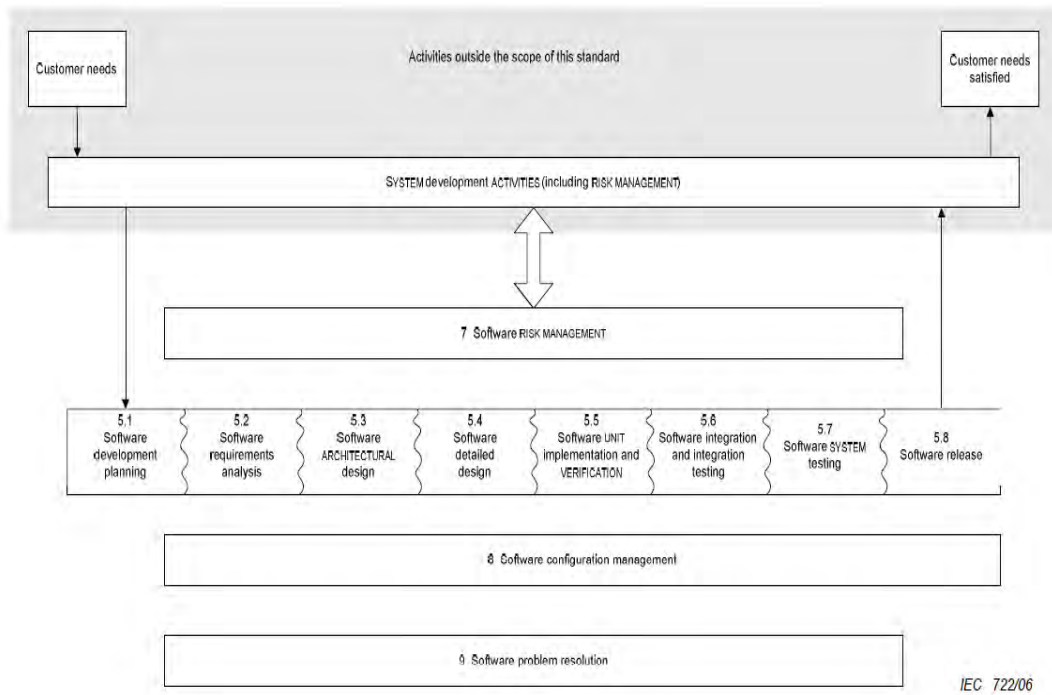
6.5.2) Μειονεκτήματα των PACS

- Συχνή ανανέωση εξοπλισμού
- Ανάγκη συνεχούς παρουσίας τεχνικού προσωπικού υποστήριξης του συστήματος
- Χαμηλότερο δυναμικό εύρος σε σχέση με το φιλμ
- Χειρότερη διακριτική ικανότητα στην οθόνη σε σχέση με το φιλμ
- Χρόνος προσαρμογής των ακτινολόγων στη νέα τεχνολογία
- Ασφάλεια και αξιοπιστία (πιθανή πρόσβαση μη εξουσιοδοτημένων ατόμων)

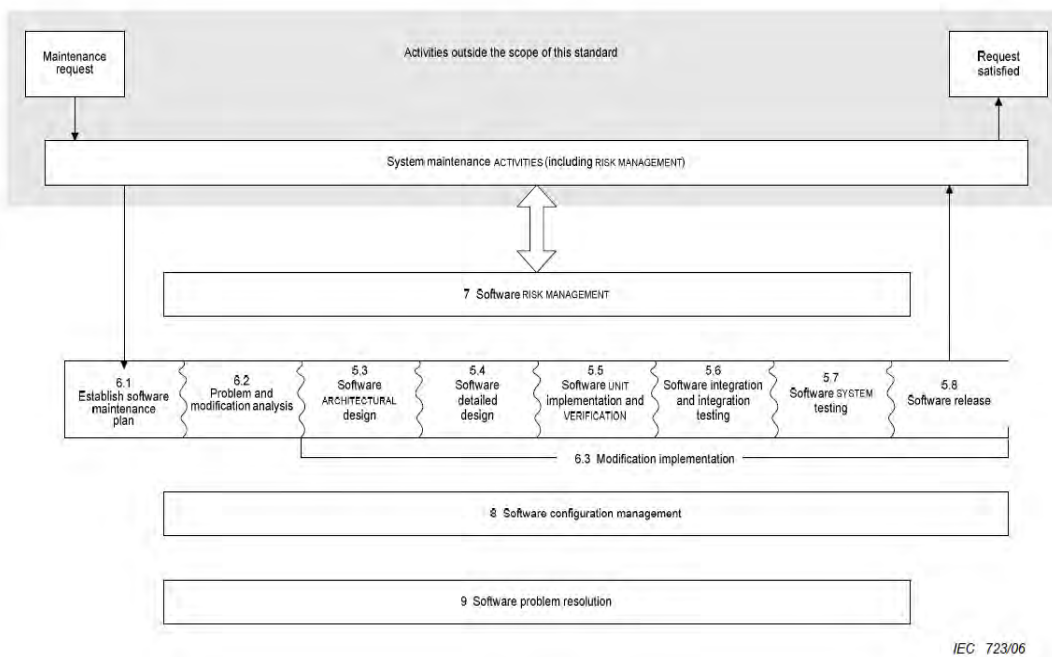
6.6) Το πρότυπο IEC 62304

Αυτό το πρότυπο καθορίζει τις απαιτήσεις του κύκλου ζωής για το λογισμικό των ιατρικών συσκευών. Το σύνολο των διεργασιών (processes), δραστηριοτήτων (activities) και θεμάτων (tasks) που περιγράφονται καθιερώνουν ένα κοινό πλαίσιο για τον κύκλο ζωής των διεργασιών του λογισμικού των ιατρικών συσκευών. Αυτό το πρότυπο εφαρμόζεται στην ανάπτυξη και τη συντήρηση του λογισμικού των ιατρικών συσκευών και στην περίπτωση που το λογισμικό αποτελεί από μόνο του μια ιατρική συσκευή αλλά και όταν είναι ενσωματωμένο ή αναπόσπαστο κομμάτι του ιατρικού μηχανήματος[19].

Σύμφωνα με αυτό το πρότυπο η ανάπτυξη της λογισμικής διεργασίας συνίσταται από ένα αριθμό δραστηριοτήτων. Αυτές οι δραστηριότητες φαίνονται στις ΕΙΚΟΝΕΣ 9 και 10. Οι περισσότερες δραστηριότητες διαχωρίζονται περαιτέρω σε ένα αριθμό θεμάτων. Η διεργασία ανάπτυξης του λογισμικού(ΕΙΚΟΝΑ 9) θεωρείται εξίσου σημαντική με τη διεργασία συντήρησης του(ΕΙΚΟΝΑ 10) και παρουσιάζουν και κοινά χαρακτηριστικά.



ΕΙΚΟΝΑ 9: ΣΧΗΜΑΤΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΩΝ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ ΚΑΙ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ



ΕΙΚΟΝΑ 10: ΣΧΗΜΑΤΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΩΝ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ ΚΑΙ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

7. Ασφάλεια Πληροφοριακών Συστημάτων

Το πρόβλημα της ασφάλειας των πληροφοριών και της προστασίας των προσωπικών δεδομένων είναι ιδιαίτερα σημαντικό στα σύγχρονα Πληροφοριακά Συστήματα και πρωτίστης προτεραιότητας στον τομέα της υγείας. Τα ιατρικά αρχεία ενός ασθενούς αποτελούν ιδιαίτερα ευαίσθητα προσωπικά δεδομένα. Αυτό σημαίνει ότι όποιος τα αναλύει ή έχει πρόσβαση σε αυτά, πρέπει να είναι άτομο το οποίο δε θα τα χρησιμοποιήσει προς ίδιον όφελος.

Η ασφάλεια των ιατρικών δεδομένων είναι ένα σημαντικότατο θέμα για το οποίο, ωστόσο, η τεχνολογία έχει δώσει ουσιαστικές λύσεις, οι οποίες μάλιστα μπορεί να θεωρηθούν αποτελεσματικότερες από αυτές που μέχρι σήμερα εφαρμόζονται για την τήρηση και φύλαξη των ιατρικών φακέλων των ασθενών. Στον ηλεκτρονικό ιατρικό φάκελο πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στην προστασία των προσωπικών δεδομένων τα οποία θα αρχειοθετούνται. Λόγω της ευαισθησίας των προσωπικών στοιχείων είναι επιτακτική η ανάγκη να πληρούνται όλες εκείνες οι προϋποθέσεις ασφάλειας που θα εξασφαλίζουν το αδιάβλητο των δεδομένων.

7.1) Ασφάλεια Ιατρικών Δεδομένων

Η έννοια της ασφάλειας των Πληροφοριακών Συστημάτων συνδέεται στενά με τρεις βασικές έννοιες :

- Την Εμπιστευτικότητα(Confidentiality)
- Την Ακεραιότητα(Integrity), και
- Την Διαθεσιμότητα(Availability)

Η αρχή της *εμπιστευτικότητας* αφορά την προστασία των δεδομένων (στοιχεία ασθενή, περιεχόμενο ιατρικών εγγράφων) ενάντια σε μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση ή γνωστοποίησή τους. Συνεπώς, μόνο εξουσιοδοτημένοι χρήστες (άτομα ή κατηγορίες προσωπικού) μπορούν να προσπελάσουν συγκεκριμένες πληροφορίες .

Ακεραιότητα είναι η προστασία των δεδομένων από μη εξουσιοδοτημένη τροποποίηση ή αντικατάστασή τους .

Οι πληροφορίες είναι *διαθέσιμες* (24ώρες το 24ωρο) σε εξουσιοδοτημένους χρήστες. Για παράδειγμα , κατά την αντιμετώπιση ενός κρίσιμου περιστατικού , το περιεχόμενο του ηλεκτρονικού φακέλου του ασθενή πρέπει να είναι άμεσα διαθέσιμο στο γιατρό που χειρίζεται το περιστατικό. Αλλιώς , ενδέχεται να αγνοηθούν πληροφορίες μείζονος σημασίας και να προκληθούν ιατρικά λάθη .

Το πρόβλημα της ασφάλειας των ιατρικών πληροφοριακών συστημάτων μπορεί να αναλυθεί σε τέσσερις βασικές συνιστώσες :

1. Την φυσική ασφάλεια (*physical security*)

Αντικείμενό της είναι η προστασία του ίδιου του υπολογιστή και του σχετικού εξοπλισμού από φυσικές καταστροφές όπως : κλοπή , φωτιά , πλημμύρες , βανδαλισμούς αλλά και από εμπλοκή ανθρώπων που δεν έχουν καμία δικαιοδοσία στη χρήση τους .

2. Την ασφάλεια του λειτουργικού συστήματος(*o.s. security*)

Εκτός από την ασφάλεια του υλικού , σημαντική είναι και η προστασία του

λειτουργικού συστήματος που διαχειρίζεται τους πόρους του υπολογιστή , αλλά και των ειδικών προγραμμάτων εφαρμογών που διαχειρίζονται τα δεδομένα . Η δυσλειτουργία του λειτουργικού συστήματος μπορεί να προκαλέσει την απώλεια των δεδομένων ή τον πλήρη αποσυντονισμό των λειτουργιών του συστήματος , με άμεση συνέπεια την απώλεια της λειτουργικότητάς του.

3. Την ασφάλεια των βάσεων δεδομένων(database security)

Αντικείμενό της είναι η ικανότητα του συστήματος να εφαρμόσει μια προκαθορισμένη πολιτική προστασίας των πληροφοριών που αφορά την δυνατότητα προσπέλασης ,την διαθεσιμότητα και την δυνατότητα τροποποίησης ή διαγραφής των πληροφοριών της βάσης δεδομένων .

4. Την ασφάλεια των Δικτύων επικοινωνιών του συστήματος (network security)

Ο κύριος στόχος των δικτύων είναι η διασφάλιση της μετάδοσης των δεδομένων που διακινούνται δια μέσου του δικτύου , ώστε να καταλήγουν στον προορισμό τους χωρίς προσθήκες ,αφαιρέσεις ή αλλαγές .

7.2) Απειλές Ασφάλειας

Με τον όρο απειλή κατά της ασφάλειας ενός Υπολογιστικού Συστήματος ορίζεται η πιθανή εκμετάλλευση μιας ευπάθειας του συστήματος με δυνητικό κίνδυνο την μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση, την αποκάλυψη πληροφοριών, την χρήση, την κλοπή ή την καταστροφή των πόρων του συστήματος.

Όπως αναφέρεται στο βιβλίο 'Ασφάλεια Πληροφοριών ' της Ελληνικής Εταιρείας Επιστημόνων Ηλεκτρονικών Υπολογιστών και Πληροφορικής οι πιο γνωστές απειλές είναι οι ακόλουθες :

- Μη εξουσιοδοτημένη χρήση κατά την οποία επιχειρείται προσπέλαση στα δεδομένα ή τις προσφερόμενες υπηρεσίες του δικτύου από μη εξουσιοδοτημένους χρήστες (hackers) οι οποίοι προσπαθούν να αποκτήσουν πρόσβαση στο δίκτυο με αθέμιτα μέσα .
- Μη ενεργή παρακολούθηση κατά την οποία απειλείται η εμπιστευτικότητα των ανταλλασσόμενων μηνυμάτων από μη ενεργούς παρεμβολείς της διεξαγόμενης επικοινωνίας ,δηλαδή από άτομα που υποκλέπτουν πληροφορίες χωρίς να αλλάζουν το περιεχόμενό τους .
- Ενεργή παρακολούθηση κατά την οποία επιχειρείται τροποποίηση των ανταλλασσόμενων μηνυμάτων στο δίκτυο . Αν και ο ενεργός παρεμβολέας μπορεί να εντοπισθεί ευκολότερα από ένα μη ενεργό , θεωρείται πιο επικίνδυνος γιατί μπορεί να προκαλέσει μεγαλύτερη ζημιά στο δίκτυο , να εισάγει τα δικά του δεδομένα και να κατευθύνει τα μηνύματα σύμφωνα με τις επιθυμίες του .
- Καταλογισμός ευθύνης όπου ένας εξουσιοδοτημένος χρήστης μπορεί να αρνηθεί την αποστολή ή την παραλαβή ενός συγκεκριμένου μηνύματος ή ακόμα και να κατασκευάσει ένα μη έγκυρο μήνυμα .
- Άρνηση εξυπηρέτησης κατά την οποία το δίκτυο δεν ανταποκρίνεται στο απαιτούμενο επίπεδο εξυπηρέτησης και λειτουργικότητας . Η απειλή αυτή μπορεί να προκαλέσει απώλεια μηνυμάτων ή καθυστερήσεις , ενώ είναι πιθανό να συμβαίνουν μικρές ή μεγάλες διακοπές της λειτουργίας του .
- Ανάλυση επικοινωνίας κατά την οποία παρακολουθείται η μετάδοση των μηνυμάτων όχι απαραίτητα για την αποκάλυψη του περιεχομένου τους , αλλά για τον εντοπισμό της προέλευσης και της αποστολής τους .

- Οι ιοί μπορούν να καταστρέψουν τα δεδομένα , να παραποιήσουν την ακεραιότητά τους ή να προκαλέσουν μικρότερα προβλήματα .

7.3) Μέθοδοι Αντιμετώπισης Απειλών

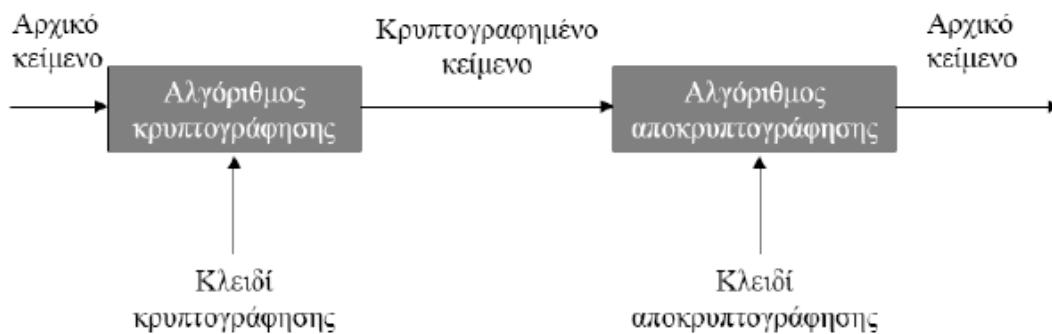
Κάθε οργανισμός υγείας που χρησιμοποιεί πληροφοριακά συστήματα στη διεκπεραίωση των διαδικασιών του , πρέπει να υιοθετεί μια αυστηρή πολιτική ασφαλείας για να προστατεύει τόσο τα συστήματά του όσο και τα δεδομένα που διαχειρίζεται . Καταρχήν είναι απαραίτητο να δοθεί προτεραιότητα σε θέματα ασφαλείας από την ίδια την διοίκηση και να λαμβάνονται άμεσες και γενναίες αποφάσεις .Με αυτό τον τρόπο θα ‘περάσει’ και στους ίδιους τους εργαζόμενους το μήνυμα της ασφαλούς διαχείρισης των πληροφοριών, της προστασίας των συστημάτων, της αναγνώρισης των κινδύνων, ευαισθητοποιώντας τους σε θέματα που προκύπτουν από την ανάπτυξη και συντήρηση ανασφαλών πληροφοριακών συστημάτων .Αυτά τα βήματα αποτελούν τη μη τεχνική παρέμβαση σε θέματα ασφαλείας .

7.4) Τεχνικές πρόσβασης και ανταλλαγής δεδομένων

Οι τεχνικές πρόσβασης και ανταλλαγής δεδομένων περιλαμβάνουν διάφορες μεθόδους διασφάλισης της εξουσιοδοτημένης πρόσβασης των χρηστών σε αυτά . Η *πιστοποίηση* (authentication) είναι η πιο γνωστή μέθοδος και αναφέρεται στις διαδικασίες αναγνώρισης και επιβεβαίωσης της ταυτότητας ενός ατόμου . Η μέθοδος αυτή μπορεί να υλοποιηθεί με τη χρήση κωδικών (password) , με τη χρήση ενός ηλεκτρονικού μέσου ή ακόμα και μέσω βιομετρικών μεθόδων ταυτοποίησης προσώπων , όπως για παράδειγμα με την αναγνώριση των δακτυλικών αποτυπωμάτων , της φωνής και της ίριδας του ματιού του ατόμου . Ακολουθώς ,δίνεται η εξουσιοδότηση για περαιτέρω πρόσβαση στα δεδομένα . Μια άλλη πολύ διαδεδομένη τεχνική είναι η ασφάλεια που παρέχεται από την *Έμπιστη Τρίτη Οντότητα* . Όπως δηλώνεται και από το όνομα , η Έμπιστη Τρίτη Οντότητα αναμειγνύεται στη διαδικασία της συναλλαγής μεταξύ δυο οντοτήτων ,όπως για παράδειγμα κατά την ανταλλαγή μηνυμάτων μεταξύ των πληροφοριακών συστημάτων δυο νοσοκομείων. Πρόκειται για τον έλεγχο της διαδικασίας επικοινωνίας ώστε , αφενός ο αποστολέας δεδομένων να μην μπορεί να αρνηθεί τη δημιουργία και αποστολή του μηνύματος , αφετέρου ο παραλήπτης να μη μπορεί να αρνηθεί την παραλαβή ενός μηνύματος .

Πολύ σημαντικός είναι και ο ρόλος των *συστημάτων κρυπτογράφησης*(EIKONA 11). Σε ένα σύστημα κρυπτογράφησης ο κρυπτογράφος μετασχηματίζει το αρχικό κείμενο σε κρυπτογράφημα , δηλαδή ένα κωδικοποιημένο κείμενο , χρησιμοποιώντας ένα κλειδί και ο αποκρυπτογράφος εκτελεί την αντίστροφη διαδικασία με το ίδιο ή κάποιο άλλο κλειδί . Ουσιαστικά , συμμετέχουν πάλι δυο οντότητες μόνο που δεν εποπτεύονται από κάποια άλλη , όπως στην περίπτωση της Έμπιστης Τρίτης Οντότητας .Σήμερα υπάρχουν δυο κατηγορίες κρυπτογραφικών συστημάτων για την προστασία των πληροφοριών :

- Συστήματα μυστικού κλειδιού
- Συστήματα δημόσιου κλειδιού



ΕΙΚΟΝΑ 11: ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΡΥΠΤΟΓΡΑΦΗΣΗΣ

Μια βασική εφαρμογή κρυπτογράφησης είναι και η ψηφιακή υπογραφή . Η ψηφιακή υπογραφή βοηθά τον παραλήπτη να πιστοποιήσει την αφετηρία ενός μηνύματος , την ακεραιότητα του περιεχομένου του και το ότι ο αποστολέας δεν θα διαμεύσει την αποστολή του μηνύματος . Ο αποστολέας από την πλευρά του διασφαλίζει τη μη άρνηση της παραλαβής του μηνύματος από τον παραλήπτη . Ένα ασφαλές σύστημα ψηφιακών υπογραφών αποτελείται από δυο μέρη :

- Υπογραφή ενός κειμένου από τον αποστολέα με ορθό τρόπο
- Επαλήθευση της ψηφιακής υπογραφής από τον παραλήπτη

Εκτός από τις τεχνικές που προαναφέρθηκαν , δοκιμάζονται διαρκώς νέες και πιο πολύπλοκες μέθοδοι προστασίας των δεδομένων της υγείας .Οι προαναφερθείσες έχουν δοκιμαστεί με επιτυχία και εξακολουθούν να βρίσκουν πολλές εφαρμογές . Τέλος , στην περίπτωση των συστημάτων βάσεων δεδομένων , το σύστημα που διαχειρίζεται τη βάση διαθέτει πολλούς μηχανισμούς ασφάλειας .Καταρχήν ,οι συγκεκριμένοι μηχανισμοί καθορίζουν πολλαπλά επίπεδα πρόσβασης , οπότε κάθε χρήστης έχει άποψη των δεδομένων που τον ενδιαφέρουν, ενώ του αποκρύπτονται εκείνα που δεν πρέπει να δει .

Εκτός από την εμπιστευτικότητα των δεδομένων , οι μηχανισμοί αυτοί προστατεύουν και την ακεραιότητά τους. Έτσι , για συγκεκριμένα πεδία δεν επιτρέπεται η εισαγωγή μη πραγματικών ή ανακριβών τιμών . Επιπλέον , δεν επιτρέπουν την κατάργηση εγγραφών που σχετίζονται με άλλες .Ομοίως , το σύστημα διαχείρισης της βάσης δεδομένων δεν επιτρέπει την εισαγωγή μιας οντότητας χωρίς να δοθεί σε αυτή κάποιο αναγνωριστικό ταυτοποίησης που να τη χαρακτηρίζει μοναδικά.

7.5) Μέθοδοι πρόληψης και αντιμετώπισης δυσάρεστων καταστάσεων

Πέραν των τεχνικών που καθορίζουν την πρόσβαση των χρηστών στα δεδομένα ,υπάρχουν κάποιες μέθοδοι που προλαμβάνουν την έλευση δυσάρεστων καταστάσεων . Συνεπώς, για να προληφθεί κάποια καταστροφή από φυσικά αίτια , πρέπει να υπάρχει σαφές σχέδιο των εγκαταστάσεων όπου τοποθετείται το υπολογιστικό υλικό . Στο σχέδιο αυτό καθορίζονται διάφοροι παράγοντες ,όπως :

- ✓ Η τοποθέτηση του υλικού σε χώρους που ασφαλιζονται με κλειδαριά ασφαλείας ή με μηχανήματα ανάγνωσης μαγνητικών καρτών , για να επιτραπεί η είσοδος .
- ✓ Ο εξοπλισμός του χώρου με συστήματα πυρόσβεσης .
- ✓ Η εγκατάσταση συστημάτων κλιματισμού ώστε να ελέγχεται η θερμοκρασία και η υγρασία .

- ✓ Η προστασία του υλικού σε περίπτωση πλημμύρας .
- ✓ Η δημιουργία αντιγράφων ασφαλείας είναι πολύ σημαντική γιατί , ακόμα και σε περίπτωση οργανωμένου σχεδίου πρόληψης , είναι πιθανόν να υπάρξουν απώλειες .

8) Συμπεράσματα

Η ανάπτυξη της τεχνολογίας έχει επιφέρει πολύ σημαντικά οφέλη στις παροχές των υπηρεσιών Υγείας. Οι υπηρεσίες Υγείας μέσω των εργαλείων που παρέχονται από την πληροφορική έχουν ταχύτερο, πιο ολοκληρωμένο, πιο λεπτομερή και πιο περιεκτικό χαρακτήρα. Η τεχνολογία έχει «διοχετεύσει» στον τομέα της Υγείας όλα τα απαραίτητα εργαλεία τόσο για την διάγνωση των ασθενειών όσο και για τη διατήρηση των αποτελεσμάτων αυτής και τη μετάδοσή τους σε όλα τα τμήματα του νοσοκομείου. Μέσω αυτής της μελέτης παρουσιάστηκαν οι εφαρμογές της πληροφορικής που χρησιμοποιούνται στον τομέα της Ιατρικής τόσο σε διεθνές επίπεδο όσο και στον Ελληνικό χώρο. Πρέπει να παρατηρηθεί πως σε σχέση με άλλες χώρες οι εφαρμογές της τεχνολογίας που χρησιμοποιούνται στα νοσοκομεία και στα ιδιωτικά ιατρεία είναι πολύ περιορισμένες. Στην Ελλάδα δεν έχουν χρησιμοποιηθεί ευρέως όλες οι δυνατότητες που παρέχει η τεχνολογία. Πρέπει επίσης να παρατηρηθεί πως στα Ελληνικά Νοσοκομεία και Ιδιωτικά Ιατρεία χρησιμοποιούνται κυρίως εφαρμογές που αφορούν τη διάγνωση, ενώ οι εφαρμογές που σκοπεύουν στην διαχείριση, αποθήκευση και διάδοση των δεδομένων έχουν πολύ περιορισμένη χρήση. Η υιοθέτηση αυτών των εφαρμογών απαιτούν οικονομικούς και ανθρώπινους πόρους καθώς και χρόνο μέχρι να ενταχθούν στην καθημερινή λειτουργία του νοσοκομείου ή του ιατρείου. Η υιοθέτηση όμως αυτών των εφαρμογών επιφέρει εξαιρετικά σημαντικά οφέλη και εξοικονομούν χρήματα και χρόνο καθώς μέσω της σωστής αποθήκευσης των δεδομένων δεν χρειάζεται να επαναλαμβάνονται άσκοπα εξετάσεις και η πληροφορία ακολουθεί τον εκάστοτε ασθενή σε όλα τα τμήματα του νοσοκομείου ή της θεραπείας του σε ένα ιδιωτικό ιατρείο.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ & ΤΟΠΟΘΕΣΙΕΣ ΣΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ

- [1] http://www.klinikiagiosloukas.gr/articles_det.asp?article_id=125
- [2] <http://www.encephalos.gr/full/46-4-11g.htm>
- [3] <http://translate.google.com/translate?hl=el&langpair=en|el&rurl=translate.google.gr&u=http://en.wikipedia.org/wiki/HRHIS>
- [4] http://translate.google.com/translate?hl=el&langpair=en|el&rurl=translate.google.gr&u=http://en.wikipedia.org/wiki/Health_information_management
- [5] http://translate.google.gr/translate?hl=el&langpair=en|el&u=http://en.wikipedia.org/wiki/Health_administration
- [6] http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%99%CE%B1%CF%84%CF%81%CE%B9%CE%BA%CF%8C_%CE%BB%CE%BF%CE%B3%CE%B9%CF%83%CE%BC%CE%B9%CE%BA%CF%8C
- [7] Γκούβας Χαράλαμπος και Νίκος Πολύζος: "Ostoun" Το πρώτο Ιατρικό Software στην Ελλάδα, για διάγνωση του Ορθοπεδικού Πόνου, Εκδόσεις Ciba Geigy, Αθήνα, 1988.
- [8] **Hammond, W.E. (1994).** Hospital information system: a review in perspective, *Yearbook Med. Inf.* 95/102
- [9] **Ozbolt, J. G. Bakken, S. (2001).** Patient care systems, in: E.H. Shortliffe, L.E. Perreault(Eds.), *Medical Informatics: Computer Applications in Health Care and Biomedicine*, 2nd ed., Springer, New York, 2001, pp. 421/422.
- [10] **Grémy, F. (1997).** *Informatique Médicale*. Paris: Flammarion. 1987; 293—327.
- [11] **Winter, A. Haux, R. (1995).** A Three-Level Graph-Based Model for the Management of Hospital Information Systems. *Methods Inf Med*, 34: 378-396.
- [12] **Lang, E. Bott, O. J. Pretschner, D. P. (1995).** Specification of an Information System for Ophthalmology using Modelling and Simulation Techniques, in: R.A. Greens, H. Peterson, D. Protti (Eds.) *MEDINFO'95—Proceedings of the 8th World Congress on Medical Informatics*, 1995, 1092.
- [13] **Winter, A.F. Ammenwerth, E. Bott, O.J. Brigl, B. Buchauer, A. Gra"ber, S. Grant, A. Ha"ber, A. Hasselbring, W. Haux, R. Heinrich, A. Janssen, H. Kock, I. Penger, O.-S. Prokosch, H.-U. Terstappen, A. Winter A. (2001).** Strategic information management plans: the basis for systematic information management in hospitals. *International Journal of Medical Informatics*, 99–109, Published by Elsevier Science Ireland Ltd.
- [14] **Degoulet, P. Fieschi, M. (1997).** *Introduction to Clinical Informatics*, Springer Verlag, New York.

- [15] **Littlejohns, P. Wyatt, J. C. Garvican, L. (2003).** Evaluating computerised health information systems: hard lessons still to be learnt. *BMJ* VOLUME 326.
- [16] **Scherrer, J. R. Baud, R. Roulet, D. (1995).** Moving towards the future design of HIS: a view from the Seventies to the End of the Nineties, the DIOGENE Paradigm. in: Prokosch, H. U. Dudeck, J. *Hospital Information Systems a Pragmatic Definition*, Elsevier.
- [17] **Grimson, J. Grimson, W. Hasselbring, W. (2000).** The SI Challenge in Health Care, *Communications of the ACM*, Volume 43, Number 6, 48-55.
- [18] **Βαγγελάτος, Α. Σαριβουγιούκας, Ι. (2002a).** Πληροφοριακό Σύστημα Νοσοκομείου: Απαραίτητη Υποδομή στο Σύγχρονο Νοσοκομείο. *Ιατρική* 2001, No 9. Εταιρεία Ιατρικών Σπουδών. Εκδόσεις ΒΗΤΑ.
- [19] International Electrotechnical Commission (IEC): Reference Number 62304 (C) IEC:2006
- [20] Ευρωπαϊκή Επιτροπή Προτυποποίησης, CEN/TC25/WG1/N8. Εργαστήριο Ιατρικής Φυσικής, Ιατρική Σχολή Πανεπιστημίου Αθηνών, Σπύρος Δευτεραίος/LSD_PC/TELEMED/DOCS/HEATH/VARIOUS/HIF.DOC
<http://asclepieion.mpl.uoa.gr/> [accessed 2005 Oct 27]
- [21] Electronic Health Records, <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi> [accessed 2005 Oct 17]
- [22] Kostopoulos, C., Spanos, Y., and Prastacos, G.P. (2002), “The Resource – Based View of the Firm and Innovation: Identification of Critical Linkages”, Presented at the 2nd European Academy of Management Conference, Stockholm.
- [23] Mounce H O. *Wittgenstein's Tractatus: An Introduction*, Basil Blackwell, Oxford, 1981.
- [24] Freidson E. (1984), “La profession médicale”, Payot
- [25] Guide to Medical Informatics, The Internet and Telemedicine by ENRICO COIERA, 1997
- [26] Committee on Improving the Patient Record, Institute of Medicine, Tang PC, Hammond WE. A Progress Report on Computer-Based Patient Records in the United States. In: Dick RS, Steen EB, Detmer DE, editors. *The Computer-Based Patient Record: An Essential Technology for Health Care*. Rev ed. Washington, DC: National Academies Press; 1997. URL: <http://books.nap.edu/html/computer/commentary.html> [accessed 2005 Oct 15]
- [27] Hendrickson G, Anderson RK, Clayton PD, Cimino J, Hripcsak GM, Johnson SB, et al. The integrated academic information management system at Columbia-Presbyterian Medical Center. *MD Comput.* 1992;9:35-42

[28] Ομάδα εργασίας Z3: Διαλειτουργικότητα πληροφοριακών συστημάτων στην Υγεία-Πρόνοια και Κοινωνική Ασφάλιση: Προοπτικές και ανάγκες τελικών χρηστών, Τελικό παραδοτέο, σελ 52-29.

[29] <http://www.who.int/classifications/icd/implementation/en/index.html> [accessed 2005 Oct 15]