

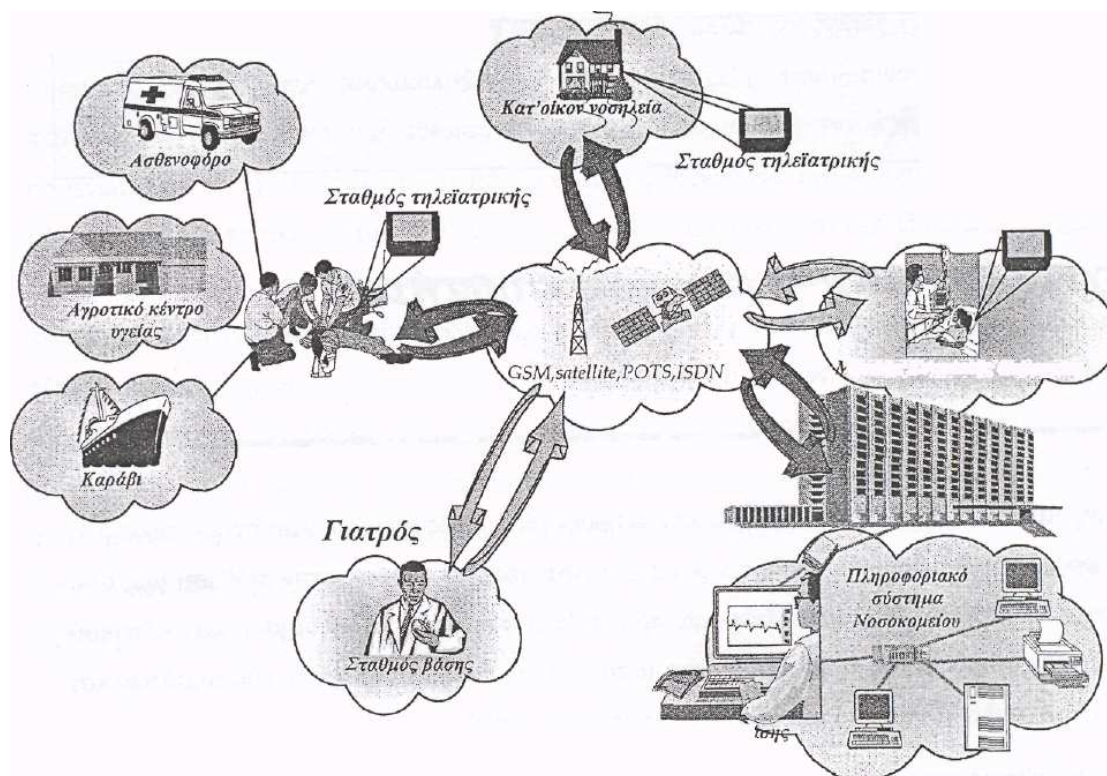
II. ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

II.1 ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Η αρχιτεκτονική του συστήματος [9] το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί:

- σε περιπτώσεις επειγόντων περιστατικών (που χειρίζεται κάποιο ασθενοφόρο, συμβαίνουν σε κάποιο απομακρυσμένο ιατρικό κέντρο ή σε κάποιο καράβι που βρίσκεται μακριά από τις ακτές)
- σε ΜΕΘ δίνοντας την δυνατότητα στον γιατρό (όπου και αν βρίσκεται) που είναι υπεύθυνος για κάποιους ασθενείς να παρακολουθήσει την κλινική τους κατάσταση, και
- για κατ' οίκον παρακολούθηση ασθενών από κάποιο κεντρικό νοσοκομείο

φαίνεται στο Σχήμα :



Το σύστημα βασικά αποτελείται από :

- σταθμούς τηλεϊατρικής (οι οποίοι μπορεί να είναι φορητοί η όχι ανάλογα με την περίπτωση που χρησιμοποιούνται) και
- σταθμούς βάσης (σταθμοί γιατρού), που βρίσκονται σε κάποιο κεντρικό νοσοκομείο, ή είναι φορητοί στα χέρια του γιατρού σε περιπτώσεις που ο γιατρός παρακολουθεί ασθενείς σε ΜΕΘ.

Σε όλες τις περιπτώσεις ο σταθμός τηλεϊατρικής βρίσκεται στο σημείο που είναι ο ασθενής ενώ ο σταθμός βάσης στο σημείο όπου μεταδίδονται βιοσήματα και εικόνες του ασθενή προς παρακολούθηση.

Στον Πίνακα 1 φαίνεται αναλυτικά πως συνδυάζονται σε όλες τις περιπτώσεις, ο σταθμός τηλεϊατρικής με τον σταθμό βάσης.

Εφαρμογή Τηλεϊατρικής	Σταθμός Τηλεϊατρικής	Σταθμός Βάσης
Ασθενοφόρα	Ασθενοφόρο	Νοσοκομείο
Απομακρυσμένα ιατρικά κέντρα	Απομακρυσμένο ιατρικό κέντρο	Κεντρικό νοσοκομείο
Καράβια	Καράβι	Νοσοκομείο
Κατ' οίκον νοσηλεία	Σπίτι ασθενούς	Νοσοκομείο
Μονάδα εντατικής θεραπείας	Μονάδα εντατικής θεραπείας	Γιατρός

Πίνακας 1 Τοποθεσία σταθμού τηλεϊατρικής και σταθμού βάσης στις διάφορες εφαρμογές

Στο προτεινόμενο σύστημα εμπλέκονται δύο ομάδες χρηστών. Στη μία πλευρά έχουμε τους χειριστές της συσκευής τηλεϊατρικής και απ' την άλλη τους γιατρούς μπροστά από έναν σταθμό, ο οποίος θα τους επιτρέπει να εκτιμήσουν τις πληροφορίες που μεταδίδονται από το χώρο του περιστατικού, να υποστηρίξουν τις κινητές μονάδες με οδηγίες, και να κάνουν όλες τις απαραίτητες ενέργειες για την καλύτερη πορεία του ασθενή.

Στον Πίνακα 2 φαίνονται οι απαιτήσεις – ανάγκες για κάθε προτεινόμενο σύστημα

Εφαρμογές Τηλεϊατρικής	Βασικές Ανάγκες							
	Κόστος	Ανάγκη για φορητή συσκευή	Ανάγκη αυτονομία συσκευής	Μικρό βάρος - μέγεθος	Τύπος H/Y	Ποιότητα κάμερας	Μέσα μετάδοσης σημάτων	Φιλικό-τητα στο Χρήστη
Ασθενοφόρα	Μέσο /Υψηλό	Υψηλή	Υψηλή	Υψηλή	Palmtop	Μέση /Υψηλή	GSM	Μέση /Υψηλή
Αγροτικά Ιατρεία	Μέσο /Υψηλό	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Desktop Laptop	Μέση /Υψηλή	POTS, GSM	Μέση /Υψηλή
Καράβι	Μέσο /Υψηλό	Χαμηλή / Μέση	Χαμηλή / Μέση	Χαμηλή	Desktop Laptop	Μέση /Υψηλή	GSM, Satellite	Μέση /Υψηλή
Κατ' οίκον νοσηλεία	Χαμηλό	Χαμηλή / Μέση	Χαμηλή / Μέση	Χαμηλή	Desktop Laptop	Μέση /Υψηλή	POTS	Υψηλή
Μονάδα Εντατικής Θεραπείας	Μέσο /Υψηλό	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Desktop	Υψηλή	POTS, GSM	Μέση /Υψηλή

Πίνακας 2 Ανάγκες

Για την Ευρυτανία θα επικεντρωθούμε σε περιπτώσεις εφαρμογών τηλεϊατρικής σε ασθενοφόρα, αγροτικά ιατρεία και κατ' οίκον νοσηλεία. (Στο νομό δεν διατίθεται προς το παρόν μονάδα εντατικής θεραπείας)

II.2 ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Όλα σχεδόν τα συστήματα τηλεϊατρικής σχεδιάζονται με βάση το μοντέλο πελάτη-εξυπηρετητή (client-server): ο σταθμός βάσης είναι ο εξυπηρετητής (server) ενώ ο σταθμός τηλεϊατρικής είναι ο πελάτης (client) Η μεταξύ τους επικοινωνία γίνεται χρησιμοποιώντας διάφορα τηλεπικοινωνιακά μέσα (κινητή τηλεφωνία GSM, ή COSMOTE, δορυφορικές συνδέσεις INMARSAT, συμβατικές τηλεφωνικές γραμμές, ISDN συνδέσεις).

Για μετάδοση δεδομένων και ανταλλαγή πληροφοριών χρησιμοποιείται το δικτυακό πρωτόκολλο TCP/IP. Η χρήση του TCP/IP μας εξασφαλίζει την δυνατότητα λειτουργίας του συστήματος πάνω από διαφορετικά συστήματα και μέσα μετάδοσης (και πρωτόκολλα κατά συνέπεια) που το υποστηρίζουν.

Σε περιπτώσεις ασθενοφόρων η μετάδοση γίνεται με κινητή τηλεφωνία, σε περιπτώσεις караβιών κυρίως με δορυφορικές συνδέσεις, σε περιπτώσεις αγροτικών κέντρων η σύνδεση γίνεται με συμβατικές γραμμές ή γραμμές κινητής τηλεφωνίας (ότι είναι διαθέσιμο), σε κατ' οίκον νοσηλεία ή παρακολούθηση ασθενών σε ΜΕΘ η σύνδεση γίνεται με συμβατικές τηλεφωνικές γραμμές, επιπλέον είναι δυνατή η χρήση του συστήματος μέσα από το τοπικό δίκτυο ενός νοσοκομείου ή μέσα από το διαδίκτυο.

Όλα τα συστήματα επιβάλλεται να επιτρέπουν την μετάδοση από το σημείο που βρίσκεται ο ασθενής στο σημείο που βρίσκεται ο γιατρός κρίσιμων βιοσημάτων του ασθενή σε πραγματικό χρόνο ή μη (αποθήκευση τοπικά και μετά αποστολή στη βάση). Επιπλέον το σύστημα επιτρέπει την αποστολή εικόνων (φωτογραφιών ή video) του ασθενή προς το μέρος που βρίσκεται ο γιατρός. Αναλυτικότερα:

Βασικές Απαιτήσεις για το σταθμό τηλεϊατρικής

Για προτεινόμενες φορητές συσκευές τηλεϊατρικής:

α) Υποστηριζόμενες ιατρικές λειτουργίες / εξοπλισμός

- Λήψη του ΗΚΓ
- Καθορισμός της αρτηριακής πίεσης
- Μέτρηση του κορεσμού οξυγόνου

- Σφίξεις
- Αναπνοές
- Εικόνες του ασθενή για οπτική επιθεώρηση

β) Υποστηριζόμενες λειτουργίες επικοινωνίας

- Ασύρματη και ενσύρματη επικοινωνία
- Μέγιστη κάλυψη / συνεχής επικοινωνία κατά τη μεταφορά από ασθενοφόρο
- Μετάδοση των κρίσιμων βιοσημάτων απ' το χώρο του ασθενή στο γιατρό
- Γραφικές σημειώσεις - οδηγίες από το νοσοκομείο στο ασθενοφόρο
- Σύνδεση με το σύστημα πληροφορικής στο νοσοκομείο
- Ο σταθμός πρέπει να μπορεί να στέλνει δεδομένα από κάθε τερματικό GSM, δορυφορικό τηλέφωνο, modem για συμβατική τηλεφωνική γραμμή ή ISDN που έχει μια σειριακή ή μια PCMCIA κάρτα και είναι συμβατό με το σετ εντολών Hayes.

γ) Γενικά χαρακτηριστικά :

- Η συσκευή πρέπει να είναι φορητή από ένα μόνο άτομο
- Ενεργειακά αυτόνομη
- Εργονομικός σχεδιασμός
- Λειτουργία με ελάχιστη χρήση χεριών

Βασικές Απαιτήσεις για το σταθμό βάσης:

- Πρέπει να έχει εύχρηστη διαπροσωπεία και οι πληροφορίες που συλλέγονται να παρουσιάζονται με πολυμεσικό τρόπο
- Οι πληροφορίες πρέπει να είναι εμπιστευτικές – περιορισμένη πρόσβαση σε τρίτους – ασφαλής λειτουργία

- Πρέπει να συνδέεται με το σταθμό τηλεϊατρικής με το απλό τηλεφωνικό δίκτυο, τις γραμμές ISDN ή με συνδέσεις GSM.
- Όταν απαιτείται επικοινωνία δεδομένων με εξωτερικά συστήματα, η βάση δεδομένων του σταθμού θα έχει πλήρη σύνδεση TCP/IP με αυτά τα συστήματα.
- Τα δεδομένα που αφορούν στη φύση ενός περιστατικού μπορούν να ανταλλάγουν με εξωτερικά συστήματα σε πραγματικό χρόνο μέσω της χρήσης τυποποιημένων πρωτοκόλλων.

II.2.1 Ο ΣΤΑΘΜΟΣ ΤΗΛΕΪΑΤΡΙΚΗΣ

Ο Σταθμός τηλεϊατρικής θα είναι βασισμένος σε ένα υπολογιστή με επεξεργαστή Intel και λειτουργικό Microsoft Windows 2000, XP ή NT. Ο υπολογιστής θα είναι εξοπλισμένος με μία ψηφιακή κάμερα η οποία θα είναι υπεύθυνη για την συλλογή εικόνων του ασθενή, ένα modem (ανάλογα με την περίπτωση χρήσης θα είναι GSM, για συμβατική τηλεφωνική γραμμή, για ISDN γραμμή ή για δορυφορική σύνδεση) το οποίο θα είναι υπεύθυνο για τηλεπικοινωνιακό κομμάτι της μετάδοσης. Τέλος ο σταθμός είναι εξοπλισμένος με ένα μόνιτορ ιατρικών σημάτων, το οποίο είναι υπεύθυνο για την συλλογή βιοσημάτων του ασθενή. [9]

Ο σταθμός τηλεϊατρικής αποτελείται από διάφορα υποσυστήματα τα οποία ως σύνολο επιτελούν όλες τις προκαθορισμένες και απαιτούμενες λειτουργίες. Συνολικά όλα τα μέρη του εξοπλισμού ελέγχονται με λογισμικό που είναι σε λειτουργία στην κεντρική μονάδα επεξεργασίας. Το κάθε υποσύστημα είναι συνδυασμός λογισμικού και υλικού, και σε γενικές γραμμές έχουμε τα :

1. Συλλογή βιοσημάτων σε πραγματικό χρόνο: Το υποσύστημα αυτό είναι υπεύθυνο για την συλλογή όλων των βιοσημάτων. Συνήθη βιοσήματα που καταγράφονται και μεταδίδονται σε πραγματικό χρόνο, είναι ΗΚΓ, ΜΕΑΠ, ΕΑΠ, οξυμετρία, θερμοκρασία. Τα περισσότερα ασθενοφόρα ιατρικά κέντρα και ΜΕΘ είναι ήδη εξοπλισμένα με μόνιτορ ιατρικών σημάτων, για αυτό το λόγο θα επιλεγούν διαδεδομένα στην αγορά εμπορικά μόνιτορ. Τα μόνιτορ θα πρέπει να επικοινωνούν με την κεντρική μονάδα επεξεργασίας με την χρήση ψηφιακής σειριακής εισόδου USB. Η επιλογή των μόνιτορ πρέπει να γίνει έχοντας υπ' όψιν τα βιοσήματα τα οποία

μπορούν να καταγράψουν, εάν έχουν ψηφιακή έξοδο με την οποία μπορούν να επικοινωνήσουν (να στείλουν ή να πάρουν δεδομένα από ένα υπολογιστή) και κυρίως εάν τηρούν κάποιους κανόνες ασφαλείας οι οποίοι έχουν τεθεί από έγκυρους διεθνείς οργανισμούς. Επιπλέον η συνδεσμολογία διάφορων ιατρικών οργάνων που συνδέονται στους ασθενείς, κυρίως σε ασθενείς που νοσηλεύονται σε ΜΕΘ, γίνεται με βάση διάφορες διεθνείς προδιαγραφές και πρωτόκολλα ασφαλείας.

2. Συλλογή εικόνων ασθενή: Το υποσύστημα αυτό είναι υπεύθυνο για την συλλογή συμπίεση και διαχείριση έγχρωμων εικόνων του ασθενή, οι οποίες θα μεταδίδονται ακόμα και μέσα από τηλεπικοινωνιακά μέσα με χαμηλούς ρυθμούς μετάδοσης (δορυφορικές συνδέσεις, GSM). Για το λόγο αυτό στο όλο σύστημα πρέπει να συνδεθεί εξωτερικά μια κάμερα για συλλογή εικόνων. Οι λύσεις που μπορεί να χρησιμοποιηθούν είναι αρκετές και με διαφορετική ποιότητα. Μια καλή λύση είναι η σχεδίαση του συστήματος να είναι συμβατή με όλο τον εξοπλισμό που λειτουργεί χρησιμοποιώντας Video for Windows. Με αυτό τον τρόπο μπορούν να χρησιμοποιηθούν για το σύστημα διάφορες κάμερες (από απλές κάμερες που συνδέονται στην παράλληλη θύρα του υπολογιστή, μέχρι κάμερες με ειδική κάρτα για πάγωμα εικόνας που υποστηρίζονται από το video for Windows).

Το υποσύστημα αυτό είναι επίσης υπεύθυνο για την εμφάνιση σήματος video στον χρήστη δίνοντας του έτσι την δυνατότητα επιλογής της κατάλληλης εικόνας. Η συμπίεση της εικόνας γίνεται με χρήση.

3. Εντολές χρήστη: Το υποσύστημα αυτό είναι υπεύθυνο για την επικοινωνία με τον χρήστη. Η διαπροσωπεία του συστήματος πρέπει να απαιτεί τις ελάχιστες γνώσεις υπολογιστών από τον χρήστη. Μέσα από τις εντολές χρήστη ελέγχονται και τα δύο προηγούμενα συστήματα.

4. Συντονισμός διεργασιών: Το υποσύστημα αυτό ελέγχει και συντονίζει όλα τα υποσυστήματα του σταθμού τηλεϊατρικής. Είναι η κεντρική μονάδα, ελέγχει όλα τα υπόλοιπα υποσυστήματα, και αναφέρει τυχόν λάθη σε κάποια λειτουργία ή αναλαμβάνει την διόρθωση κάποιου λάθους. Το σύστημα αυτό είναι ένα σύστημα πολυεπεξεργασίας λειτουργεί με χρήση κάποιων ειδικών ρουτινών που αναλαμβάνουν την ροή δεδομένων από και προς τον υπολογιστή.

5. Τοπική αποθήκευση: Το υποσύστημα αυτό είναι υπεύθυνο για την τοπική αποθήκευση όλων των πληροφοριών που συλλέγονται, βιοσήματα και εικόνες του

ασθενή. Η τοπική αποθήκευση έχει δυο ουσιαστικά σκοπούς: α) την αποθήκευση και μετά μετάδοση σε μη πραγματικό χρόνο, όταν η σύνδεση είναι αργή και δεν επιτρέπει την μετάδοση σε πραγματικό χρόνο και β) μπορεί να λειτουργήσει σαν τρόπος αποθήκευσης δεδομένων για περιπτώσεις που η μετάδοση δεδομένων είχε διακοπεί και μελλοντικά θα χρειαστούν.

6. Τοπική απεικόνιση βιοσημάτων: Το υποσύστημα αυτό είναι υπεύθυνο για την απεικόνιση τοπικά των βιοσημάτων του ασθενή. Η απεικόνιση πρέπει να είναι είτε σε μορφή κυματομορφής είτε σε αριθμητική μορφή ανάλογα με το σήμα.

7. Συμπίεση και κρυπτογράφηση δεδομένων: Το υποσύστημα αυτό είναι υπεύθυνο για την συμπίεση και κρυπτογράφηση των δεδομένων έτσι που να επιτευχθούν δύο βασικοί στόχοι, η μετάδοση των δεδομένων μέσα από τηλεπικοινωνιακά μέσα με χαμηλούς ρυθμούς μετάδοσης, και η κρυπτογράφηση για να εξασφαλίσουμε την ασφάλεια στην σύνδεση. Για την συμπίεση δεδομένων από βιοσημάτα χρησιμοποιούνται αλγόριθμοι συμπίεσης χωρίς απώλειες στην συμπίεση. Τα δεδομένα μετά από το υποσύστημα αυτό διοχετεύονται στο υποσύστημα τηλεπικοινωνιών - δικτύων.

8. Τηλεπικοινωνίες - δίκτυα: Όλες οι επικοινωνίες με τον σταθμό βάσης γίνονται μέσω του υποσυστήματος αυτού. Η χρήση του συστήματος για διαφορετικές περιπτώσεις μας οδηγεί στην σχεδίαση συστήματος το οποίο να μπορεί να μεταδίδει δεδομένα μέσα από διάφορα τηλεπικοινωνιακά μέσα, ασύρματα και ενσύρματα. Για αυτό η μετάδοση δεδομένων γίνεται με χρήση του δικτύου κινητής τηλεφωνίας GSM, του δορυφορικού δικτύου INMARSAT m, του συμβατικού τηλεφωνικού δικτύου, ISDN συνδέσεων, η τοπικού δικτύου υπολογιστών. Η μετάδοση σε όλες τις περιπτώσεις γίνεται με χρήση του πρωτοκόλλου TCP/IP. Το πρωτόκολλο TCP/IP είναι τυποποιημένο δικτυακό πρωτόκολλο το οποίο εξασφαλίζει την ασφαλή και σίγουρη μετάδοση δεδομένων ανεξάρτητα από τηλεπικοινωνιακό μέσο

II.2.2. Ο ΣΤΑΘΜΟΣ ΒΑΣΗΣ

Ο σταθμός βάσης αποτελείται από ένα υπολογιστή που χρησιμοποιεί περιβάλλον Microsoft windows 2000, XP ή NT. Ανάλογα με το πεδίο χρήσης ο υπολογιστής

μπορεί να είναι φορητός η όχι. Όταν ο γιατρός που το χρησιμοποιεί βρίσκεται εκτός νοσοκομείου και παρακολουθεί ασθενείς σε ΜΕΘ τότε μπορεί να είναι φορητός υπολογιστής, ή όταν ο γιατρός βρίσκεται σε κάποιο κεντρικό νοσοκομείο, τότε μπορεί να έχουμε ένα υπολογιστή γραφείου ο οποίος μπορεί να είναι και συνδεδεμένος με σύστημα αρχειοθέτησης ή το σύστημα πληροφορικής του νοσοκομείου για αποθήκευση των δεδομένων της τηλεϊατρικής, ή ανάκτηση δεδομένων που βρίσκονται αποθηκευμένα από πριν, Ο σταθμός βάσης είναι υπεύθυνος στο να λαμβάνει τα σήματα από τον σταθμό τηλεϊατρικής, να τα αποκρυπτογραφεί, να τα αποσυμπιέζει, να τα απεικονίζει τοπικά και να τα αποθηκεύει. Αναλυτικότερα ο σταθμός αποτελείται από διάφορα υποσυστήματα που κάνουν τις πιο πάνω διεργασίες. Όπως και στον σταθμό τηλεϊατρικής το κάθε υποσύστημα είναι συνδυασμός υλικού και λογισμικού. [9]

ΣΒ.1 Τηλεπικοινωνίες - δίκτυα: Όλες οι επικοινωνίες με τον σταθμό τηλεϊατρικής γίνονται μέσω του υποσυστήματος αυτού. Η χρήση του συστήματος για διαφορετικές περιπτώσεις μας οδηγεί στην σχεδίαση συστήματος το οποίο να μπορεί να λαμβάνει μεταδίδει δεδομένα μέσα από διάφορα τηλεπικοινωνιακά μέσα, ασύρματα και ενσύρματα. Για αυτό η μετάδοση δεδομένων γίνεται με χρήση του δικτύου κινητής τηλεφωνίας GSM, του συμβατικού τηλεφωνικού δικτύου ή τοπικού δικτύου υπολογιστών. Η μετάδοση σε όλες τις περιπτώσεις γίνεται με χρήση του πρωτοκόλλου TCP/IP

ΣΒ.2 Συμπίεση και κρυπτογράφηση δεδομένων: Το υποσύστημα αυτό είναι υπεύθυνο για την συμπίεση / αποσυμπίεση και κρυπτογράφηση / αποκρυπτογράφηση των δεδομένων έτσι που να γίνει τοπικά η απεικόνιση των δεδομένων που φτάνουν από τον σταθμό τηλεϊατρικής, αλλά και η κρυπτογραφημένη αποστολή εντολών στον σταθμό τηλεϊατρικής.

ΣΒ.3 Εντολές χρήστη: Το υποσύστημα αυτό είναι υπεύθυνο για την επικοινωνία με τον χρήστη. Μέσα από τις εντολές χρήστη ελέγχεται όλο το σύστημα του σταθμού βάσης.

ΣΒ.4 Τοπική απεικόνιση βιοσημάτων: Το υποσύστημα αυτό είναι υπεύθυνο για την απεικόνιση τοπικά των βιοσημάτων του ασθενή. Η απεικόνιση πρέπει να είναι είτε σε μορφή κυματομορφής είτε σε αριθμητική μορφή ανάλογα με το σήμα. Η απεικόνιση είναι ίδια με την απεικόνιση των βιοσημάτων στον σταθμό τηλεϊατρικής.

ΣΒ.5 Συντονισμός διεργασιών: Το υποσύστημα αυτό ελέγχει και συντονίζει όλα τα υποσυστήματα του σταθμού βάσης. Είναι η κεντρική μονάδα, έχει σχεδιαστεί έτσι που να μπορεί να δεχτεί παράλληλα μηνύματα από τα διάφορα υποσυστήματα και να τα διαχειριστεί με τον κατάλληλο τρόπο. Ελέγχει όλα τα υπόλοιπα υποσυστήματα, και αναφέρει τυχόν λάθη σε κάποια λειτουργία η αναλαμβάνει την διόρθωση κάποιου λάθους. Το σύστημα αυτό είναι ένα σύστημα πολυεπεξεργασίας λειτουργεί με χρήση κάποιων ειδικών ρουτινών που αναλαμβάνουν την ροή δεδομένων από και προς τον υπολογιστή.

ΣΒ.6 Τοπική αποθήκευση: Το υποσύστημα αυτό είναι υπεύθυνο για την τοπική αποθήκευση όλων των πληροφοριών που συλλέγονται, βιοσήματα, εικόνες του ασθενή. Επιπλέον σε περιπτώσεις που ο σταθμός είναι σταθερός σε κάποιο νοσοκομείο αποθηκεύονται και πληροφορίες που αφορούν τον ίδιο τον ασθενή (ιατρικό ιστορικό, πληροφορίες επείγοντος περιστατικού) για μελλοντική χρήση η για προώθηση στο πληροφοριακό σύστημα του νοσοκομείου όταν αυτό υπάρχει.

ΣΒ.7 Διασύνδεση με πληροφοριακό σύστημα νοσοκομείου: Το υποσύστημα αυτό επιτρέπει την διασύνδεση με το πληροφοριακό σύστημα του νοσοκομείου σε οποίες περατώσεις υπάρχει. Αυτό είναι πολύ βασικό υποσύστημα γιατί επιτρέπει την ανάκτηση τυχόν προηγούμενων πληροφοριών που υπάρχουν αποθηκευμένες και αφορούν τον ασθενή (πληροφορίες όπως προηγούμενες εξετάσεις του ασθενή, ιατρικό ιστορικό). Σε περιπτώσεις που δεν υπάρχει πληροφοριακό σύστημα νοσοκομείου, η αποθήκευση στοιχείων που αφορούν ιστορικό γίνεται και από το υποσύστημα ΣΒ.6 τοπικής αποθήκευσης δεδομένων.

II.3 ΕΝΔΟΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Ο βιοϊατρικός εξοπλισμός ενός σύγχρονου νοσοκομείου αποτελείται από ένα πλήθος ετερογενών συσκευών οι οποίες μπορούν να ταξινομηθούν σε γενικές κατηγορίες, ανάλογα με τη λειτουργία τους. Τα δεδομένα που παράγονται από κάθε κατηγορία παρουσιάζουν ένα μεγάλο βαθμό ανομοιομορφίας (εικόνες, κυματομορφές, αριθμητικά δεδομένα, κλπ.). Οι συσκευές που ανήκουν σε κάθε κατηγορία μπορούν να συνδεθούν μεταξύ τους με δίκτυο, αποτελώντας έτσι ξεχωριστά συστήματα συλλογής και αποθήκευσης ενός τύπου δεδομένων. [8]

Αυτοματοποιημένα συστήματα νοσοκομείου

Τα συστήματα συλλογής και επεξεργασίας δεδομένων είναι τα παρακάτω:

- **Picture Archiving and Communication System (PACS):** Είναι ένα σύστημα που παρέχει τη δυνατότητα συλλογής εικόνων (από CT, MRI, ψηφιακος αγγειογράφους, συσκευές υπερήχων) αποθήκευσης και ανάκτησής τους και συμπεριλαμβάνει συσκευές απεικόνισης και διαχείρισης εικόνων, συνδεδεμένες με συσκευές αποθήκευσης.
- **Pharmacy Information System (PIS):** Το σύστημα αυτό αυτοματοποιεί τις διαδικασίες φαρμακείου ενός νοσοκομείου (επεξεργασία συνταγών, συντήρηση της βάσης δεδομένων των φαρμάκων, παρακολούθησης της χρήσης τους, κλπ.).
- **Material Management Information System (MMIS):** Χρησιμοποιείται για τη διαχείριση και τον έλεγχο όλων των διαδικασιών που αφορούν την προμήθεια υλικών (αγορά, λήψη, ταξινόμηση, απογραφή, κλπ.).
- **Anesthesia Information Management System (AIMS):** Το σύστημα αυτό συλλέγει δεδομένα από πολυάριθμες πηγές σχετικά με την παρακολούθηση των διαδικασιών στα τμήματα αναισθησιολογίας, παρέχει τη δυνατότητα ανάλυσης των δεδομένων αυτών και παράγει διάφορους τύπους αναφορών.
- **Laboratory Information System (LIS):** Χρησιμοποιείται για τη συλλογή πληροφοριών από ένα πλήθος συσκευών (Clinical Chemistry Analyzers, Blood Culture Analyzers, κλπ.), για την αποθήκευση κλινικών δεδομένων, την

επαλήθευση της ακρίβειας των εξετάσεων, τη βαθμονόμηση των οργάνων και τη δημιουργία (και την ενημέρωση) αρχείων ασθενών.

- Radiology Information System (RIS): Είναι ένα σύστημα που συλλέγει και αποθηκεύει δεδομένα από ακτινολογικές συσκευές.
- Hospital Information System (HIS): Είναι το κεντρικό σύστημα ενός νοσοκομείου, που συλλέγει δεδομένα από το σύνολο των συστημάτων και επιτρέπει την πρόσβαση σε όλες τις επιμέρους διαδικασίες, παρέχοντας τη δυνατότητα για συνολική διαχείριση του νοσοκομείου.

Η δικτύωση των συσκευών μίας κατηγορίας, όταν δεν υπακούουν σε κάποιο standard, απαιτεί συνήθως την ύπαρξη ειδικών interfaces (hardware και/ή software) και μετατροπείς πρωτοκόλλων. Το πρόβλημα της δικτύωσης μεταξύ των συσκευών διαφορετικών προμηθευτών αντιμετωπίζεται με την εφαρμογή επικοινωνιακών standards (π.χ. για συστήματα PACS χρησιμοποιείται το DICOM 3.0), που εξασφαλίζουν ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ διαφορετικών τύπων συσκευών. Επίσης, η ανάγκη δικτύωσης όλων των συστημάτων που συνιστούν το HIS, απαιτεί την ύπαρξη ενός standard για την ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ των ετερογενών αυτών συστημάτων. Ένα τέτοιο standard είναι το Electronic Data Interchange Health Level 7 (HL7), που παρέχει υπηρεσίες ανταλλαγής κλινικών δεδομένων μεταξύ όλων των ετερογενών συστημάτων του νοσοκομείου, καθώς επίσης και λειτουργίες όπως καταχώρηση ασθενών, admission/discharge/transfer (ADT), κλπ.

Πληροφοριακά συστήματα εργαστηρίου

Το 1988 δημοσιεύτηκε από το U.S. Department of Health and Human Services Clinical Laboratory Improvement Act (CLIA) οδηγίες που αφορούν τη σύνδεση ιατρικών συσκευών εργαστηρίου με συστήματα LIS και / ή HIS, καθώς επίσης και το είδος των δεδομένων που συλλέγονται και αποθηκεύονται. Αν και το CLIA δεν υποχρεώνει την ύπαρξη συστημάτων δημιουργίας αναφορών με υπολογιστή στα νοσοκομειακά εργαστήρια, απαιτεί εντούτοις την ύπαρξη ενός συστήματος που θα εξασφαλίζει συμβατότητα με τα πρότυπα ποιότητας, που έχουν θεσπιστεί από το CLIA, για έλεγχο ποιότητας (quality control) και εξασφάλιση ποιότητας (quality

assurance) των μηχανημάτων εξέτασης των ασθενών και των διαδικασιών. Ένα LIS σύστημα προσφέρει ένα γρήγορο και αποτελεσματικό τρόπο για τη διαχείριση του μεγάλου όγκου δεδομένων που παράγονται καθημερινώς από ένα εργαστήριο εξετάσεων, καθώς επίσης και την οργάνωση και αποθήκευση των δεδομένων που απαιτούνται για τη συμμόρφωση με τις απαιτήσεις του CLIA και άλλων υπηρεσιών ελέγχου.

Στην Ελλάδα, προς το παρόν, δεν έχουν εφαρμοστεί αντίστοιχοι κανονισμοί για τη λειτουργία των νοσοκομειακών εργαστηρίων. Εντούτοις, η συνεχής παρακολούθηση των χαρακτηριστικών λειτουργίας των συσκευών εξέτασης προσφέρει μεγάλα οφέλη, παρέχοντας τις εξής δυνατότητες:

- της αξιοπιστίας και ακρίβειας των εξετάσεων,
- του κόστους ανά εξέταση,
- του μέσου χρόνου λειτουργίας κάθε συσκευής,
- της συχνότητας εφαρμογής ελέγχων ποιότητας και βαθμονόμησης και καταχώρηση των προκυπτουσών αποτελεσμάτων για μακροπρόθεσμο έλεγχο ποιότητας (π.χ. σε μηνιαία βάση).

II. 4 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΤΗΛΕΪΑΤΡΙΚΗΣ ΣΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ

II. 4.1 ΠΥΛΕΣ ΥΓΕΙΑΣ

Χώροι πληροφοριακών και εμπορικών συναλλαγών στο Διαδίκτυο με βασικό θέμα την Υγεία .

Περιέχουν :

- Λίστες συμβεβλημένων ιατρών
- Ιατρικά νέα και συμβουλές
- Περιγραφή νόσων
- Λιανεμπόριο ιατρικών ειδών
- Χώρο αλληλογραφίας με εξειδικευμένους ιατρούς και παροχή συμβουλών
- Ψηφιακά Ιατρεία
- Forum συσκέψεων
- Τηλεδιάσκεψη

Βασικό χαρακτηριστικό όλων των συστημάτων που εξετάζουμε στο κεφάλαιο αυτό είναι ότι πρόκειται για συστήματα που τυγχάνουν μεγάλης αποδοχής και χρηστικότητας. Η ανοιχτή αρχιτεκτονική της βασικής λειτουργικής μονάδας εξασφαλίζει τη διαρκή της ενημέρωση και αναβάθμιση (integrating) με νέες εφαρμογές πολλές φορές εξειδικευμένες διατηρώντας παράλληλα τη δυνατότητα πρόσβασης στο ευρύ κοινό. Αυτό πρακτικά σημαίνει πως δέχεται απεριόριστες αναβαθμίσεις, σύμφωνα με τις κάθε φορά υπάρχουσες πληροφορικές και επικοινωνιακές τεχνικές δυνατότητες. Επίσης δέχεται στην πιο εξελιγμένη του μορφή την σύνδεση και με απόλυτα εξειδικευμένα προγράμματα ψηφιοποίησης βιοσημάτων και μεταφοράς των.

Τα ψηφιακά ιατρικά δίκτυα συνήθως φιλοξενούν και ένα σύνολο διασυνδεδεμένων λειτουργικών μονάδων, τα ψηφιακά ιατρεία που αντιστοιχούν σε φυσικά ιατρεία τεχνολογικά εξοπλισμένα με κατάλληλο υλικό και λογισμικό τα οποία βρίσκονται σε συνεχή επικοινωνία μεταξύ τους μέσω του web. Για τη σύνδεση και επικοινωνία οποιουδήποτε επισκέπτη ή ασθενή με τα ψηφιακά ιατρεία δεν είναι απαραίτητη η

κατοχή ή η γνώση ειδικού λογισμικού. Επιλέγονται σε κάθε φάση ανάπτυξης του δικτύου τα πλέον δημοφιλή, κοινής χρήσης επικοινωνιακά προγράμματα, τα οποία και χρησιμοποιούνται στην επικοινωνία των ιατρείων μεταξύ τους και μεταξύ ασθενών και ιατρών.

Η εισαγωγή και μεταφορά εικόνας, βιοχημικών δεικτών, υπερηχογραφικών εικόνων, ηλεκτροφυσιολογικών κυμάτων κ.λ.π. ανάλογα με το απαραίτητο ή διαθέσιμο λογισμικό μπορούν να προστίθενται διαρκώς στη βασική λειτουργική μονάδα, το ψηφιακό ιατρείο ή / και τα τερματικά των ασθενών.

Εξειδικευμένα προγράμματα εισαγωγής και διακίνησης βιοσημάτων μπορούν να εισαχθούν και να χρησιμοποιούνται στο δίκτυο σε υποομάδες ιατρείων ή ασθενών, όταν το κλινικό όφελος από τις πιο ειδικές εφαρμογές θα υπερβαίνει κατά πολύ το κόστος εγκατάστασης και συντήρησης του ειδικού λογισμικού και των αντίστοιχων περιφερειακών. Με τα κριτήρια αυτά το δίκτυο μπορεί να συνδεθεί αμέσως με τρέχοντα ειδικά προγράμματα αν αυτά στοχεύουν στη χρήση τους από το ευρύ κοινό και την πλειοψηφία της ιατρικής κοινότητας.

Το δίκτυο έχει πολύ μεγαλύτερη αξιοπιστία και ευχρηστία όταν λειτουργεί σε περιβάλλον ISDN, τουλάχιστον όσον αφορά στη διάδοση δεδομένων από ιατρείο σε ιατρείο. Παρά το γεγονός πως καλύτεροι υπολογιστές και καλύτερες επικοινωνίες προσδίδουν αμεσότητα στη λειτουργία του δικτύου, οι ελάχιστες απαιτήσεις σύνδεσης τόσο για τον εξοπλισμό όσο και για τις επικοινωνίες είναι ήδη δεδομένες σε όλους τους χρήστες του Internet, γιατρούς και επισκέπτες.

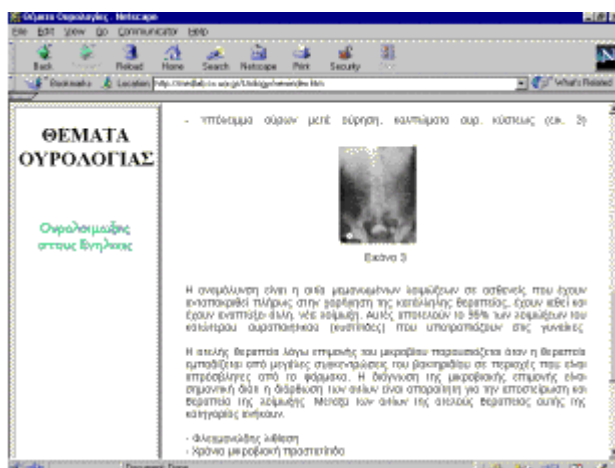
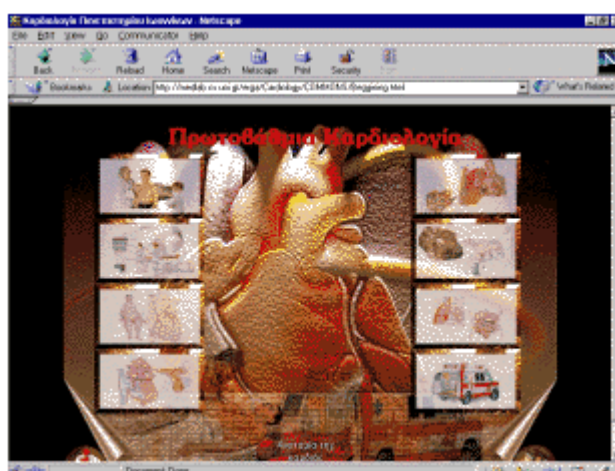
Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι : Επεξεργαστής Pentium III και άνω, λειτουργικό σύστημα Windows 98 και νεότερο, απλή dial-up Internet σύνδεση και καλύτερη.

Τα βασικά επικοινωνιακά εργαλεία που χρησιμοποιούνται σε κάθε λειτουργική μονάδα του δικτύου, είναι ένας οποιοσδήποτε λογαριασμός e-mail καθώς και τα δημοφιλή προγράμματα MS Messenger, Yahoo Messenger και ICQ.

Ο επισκέπτης μπορεί να φανταστεί το Ψηφιακό Ιατρικό Δίκτυο σαν έναν ηλεκτρονικό ιστό που διασυνδέει τις υπάρχουσες φυσικές, διαγνωστικές και θεραπευτικές δραστηριότητες σε όλη τη χώρα με ανοιχτή την προοπτική συνδέσεων και στο

εξωτερικό όταν κλινικοί, ενημερωτικοί, ερευνητικοί ή τεχνολογικοί λόγοι το επιβάλλουν.

Σε ορισμένες μονάδες και περιοχές τα δίκτυα αυτά μπορεί να λειτουργούν συνδεδεμένα με τα τοπικά ενδοδίκτυα νοσηλευτικών μονάδων και να απορροφούν χωρίς δυσκολία όλη τους την πληροφορική ισχύ και τις ανεπτυγμένες τους εφαρμογές. Λύνουν με απλό τρόπο το πρόβλημα της ασυμβατότητας μεταξύ διαφορετικών στο σχεδιασμό τηλεϊατρικών συστημάτων όπου αυτό χρειάζεται και έχουν τη δυνατότητα ενσωμάτωσης διαφορετικών προελεύσεων και σκοπού βάσεων δεδομένων και αξιοποίησης του δυναμικού τοπικών ή εθνικών και διεθνών servers.



II. 4.2. ΤΗΛΕΔΙΑΣΚΕΨΗ

Τα μέσα που χρησιμοποιούνται για την υπηρεσία της τηλεδιάσκεψης είναι διαφορετικού τύπου. Υπάρχουν τα κέντρα των οργανισμών τηλεπικοινωνίας που είναι ειδικά στούντιο.

Μπορούμε να στήσουμε στην επιχείρησή μας ένα τέτοιο κέντρο, ή ακόμα να χρησιμοποιήσουμε τα δίκτυα επικοινωνίας υπολογιστών και ιδιαίτερα αυτό του Internet. Η επικοινωνία μέσω υπολογιστών συνδεδεμένων στο Internet, επιτυγχάνεται με βιντεοκάμερες και ειδικό λογισμικό. Σήμερα υπάρχουν ειδικά προγράμματα (WebPhone, NetMeeting κλπ.) που επιτρέπουν την τηλεδιάσκεψη μεταξύ δύο ή και περισσότερων ατόμων (όπως το CU SeeMe κλπ.).

Σήμερα το Internet και τα ειδικά προγράμματα δίνουν τη δυνατότητα στους απλούς χρήστες να συνομιλούν (με αστική χρέωση) με φωνή και εικόνα ταυτόχρονα, να χρησιμοποιούν e-mail για αποστολή και λήψη αρχείων, να χρησιμοποιούν κοινές εφαρμογές και αρχεία, και όλα αυτά με τη βοήθεια των ειδικών προγραμμάτων τηλεδιάσκεψης (videoconference). Για τις υπηρεσίες αυτές απαιτούνται ειδικές γραμμές ώστε να επιτρέπουν με μεγάλη ταχύτητα την ασφαλή και απαλλαγμένη από θορύβους μεταφορά των δεδομένων. Τη δυνατότητα αυτή προσφέρουν σήμερα οι γραμμές οπτικής ίνας σε συνδυασμό με τα δίκτυα ISDN.

II.3 ΕΠΙΛΟΓΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Υπολογιστής Σταθμού Βάσης

Pentium PC with 600 MHz or more, in Windows 2000 or XP

Minimum 128 MB memory

Τουλάχιστο 40 GB hard drive, ανάλογα με την ποιότητα των εικόνων

Κάρτα Γραφικών ανάλυσης 1024×768 και πάνω , πραγματικά χρώματα

Εγχρωμη οθόνη, τουλάχιστον 17"

Κάρτα Δικτύου για τη σύνδεση με το κεντρικό σύστημα

Συσκευές διασύνδεσης με το διαδίκτυο

Υπολογιστής Σταθμού Τηλεϊατρικής



Σήμερα ένας συνηθισμένος φορητός Η/Υ έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά που καλύπτουν πλήρως τις απαιτήσεις :

Επεξεργαστής : Intel Pentium 4 3,2 GHz HT

Μνήμη : 512 MB

Σκληρός Δίσκος : 80 GB

Οθόνη : 17" WXGA TFT

Κάρτα γραφικών : ATI Mobility Radeon 9700 256MB

Modem / Δύκτιο : 56K + LAN 10/100/1000, Wireless 802.11b/g, Bluetooth

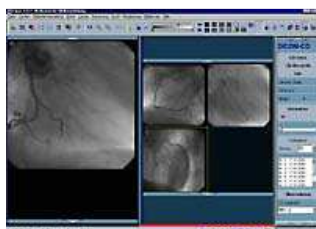
Λειτουργικό : Windows XP Home

Θύρες : Υπερυθρες, 3xUSB, 1xmini IEEE 1394, 1xΣειρακή, 1xΠαράλληλη, 1xPCMCIA, 1xDVI

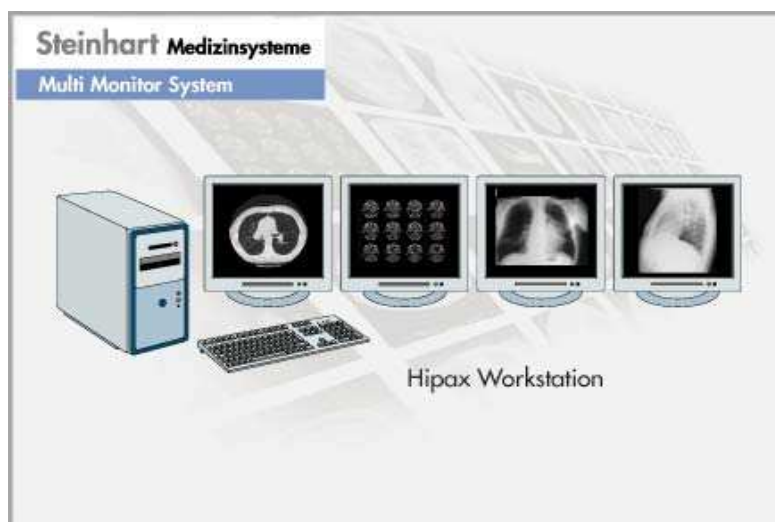
Μόνιτορ ιατρικών σημάτων:

Το μόνιτορ συλλογής ιατρικών σημάτων πρέπει να μπορεί να καταγράφει σε πραγματικό χρόνο βιοσήματα όπως : ΗΚΓ, ΜΕΑΠ, ΕΑΠ, Θερμοκρασία, Οξυμετρία. Επιπλέον πρέπει να :

- Είναι φορητό και ελαφρύ
- Έχει αυτονομία
- Είναι εύκολο στην χρήση
- Έχει ψηφιακή έξοδο δεδομένων
- Δίνει η κατασκευάστρια εταιρεία το πρωτόκολλο επικοινωνίας
- Πληρεί κανόνες ασφαλείας



Τα συστήματα της HIPAX για παράδειγμα αποτελούν για ικανοποιητική λύση τόσο για μόνιτορ σταθμών τηλεϊατρικής όσο και για μόνιτορ σταθμών βάσης. Επίσης στο σταθμό βάσης δίνεται η δυνατότητα των πολλαπλών συνδέσεων μόνιτορ φτιάχνοντας έτσι ένα πλήρες σύστημα υποδοχής και επεξεργασίας εικόνων συνδεδεμένων σε ένα και μόνο PC.



Ψηφιακή κάμερα

Για την ψηφιοποίηση εικόνων ψηφιακές κάμερες του εμπορίου δίνουν ικανοποιητική ανάλυση εικόνας, και μπορούν να λειτουργήσουν με χρήση του video for windows. Παρακάτω δίνουμε τα χαρακτηριστικά μιάς ψηφιακής και μιας web κάμερας που κυκλοφορούν στο εμπόριο :



Κατασκευαστής : LOGITECH

βίντεο και φωτογραφίες με μέγιστη ανάλυση 640 x 480 pixels.

Ψηφιακό zoom



Κατασκευαστής : CANON

Μέγιστη Ανάλυση : 2.23 Mpixel

Οπτικό zoom : 12x

Ψηφιακό zoom : 240x

TFT : 2,5"

Εισοδοι : AV, DV

Εξοδοι : AV, DV, S-video, USB

Επιπλέον χαρακτηριστικά : Ψηφιακή Στερεοφωνική

Εγγραφή PCM, Direct Print (USB), Βάρος 585 γρ.

Ψηφιοποιητής Εικόνας (Scanner)

Ενδεικτικά παρουσιάζουμε το :



Κατασκευαστής : EPSON

Τυπος scanner : Επιτραπέζιος Έγχρωμος

Μέγιστη ανάλυση : 4800 dpi x Sub 9600 dpi

Βαθος χρωματος : 48 bit

Συνδεση : USB 2.0

Δυνατότητα για scanning αρνητικών και slides διαφόρων μεγεθών με ενσωματωμένο adaptor

Τηλεπικοινωνίες κινητά, Δορυφορικά

Για το δίκτυο κινητής τηλεφωνίας ενδεικτικά παρουσιάζουμε το :



Κατασκευαστής : SONY ERICSSON
 Βάρος : 150 γρ.
 Χρόνος Αναμονής : έως 480 ώρες
 Χρόνος Ομιλίας : έως 12 ώρες
 Οθόνη : 208 x 320 pixels,
 Τύπος Μπαταρίας : Λιθίου
 Μνήμες συσκευής : 64MB
 Επιπλέον Χαρακτηριστικά : Πολυφωνικοί ήχοι,
 MMS, Triband, GPRS, Bluetooth, Υπέρυθρες,
 video, Organizer, MP3, E-mail

Ειδικές συσκευές τηλεϊατρικής



VitalLink 1200 (Μεγάλη Βρετανία)

Συσκευή σχεδιασμένη για την κάλυψη επειγόντων περιστατικών σε απομακρυσμένες περιοχές. Χειρίζεται από μη εκπαιδευμένο προσωπικό. Μετράει και μεταδίδει ηλεκτροκαρδιογραφήματα, πίεση αίματος, οξύμετρία, θερμοκρασία σώματος και παλμούς. Συνδέεται On line με νοσοκομεία και γιατρούς για 24-ωρη παρακολούθηση μέσω σταθερών (PSTN), GSM, και δορυφορικών γραμμών.



VitalLink Rural

Το VitalLink Rural Health Solution απευθύνεται σε κοινότητες γεωγραφικά απομονωμένες. Εμπεριέχει όλες τις λειτουργίες του VitalLink 1200 και επιτρέπει σε πραγματικό χρόνο την μετάδοση βιοσημάτων και την άμεση σύνδεση με το νοσοκομείο της ευρύτερης περιοχής για την παροχή διάγνωσης από εξειδικευμένο προσωπικό. Πρόκειται για ένα συνδυασμό φορητού υπολογιστή και VitalLink 1200

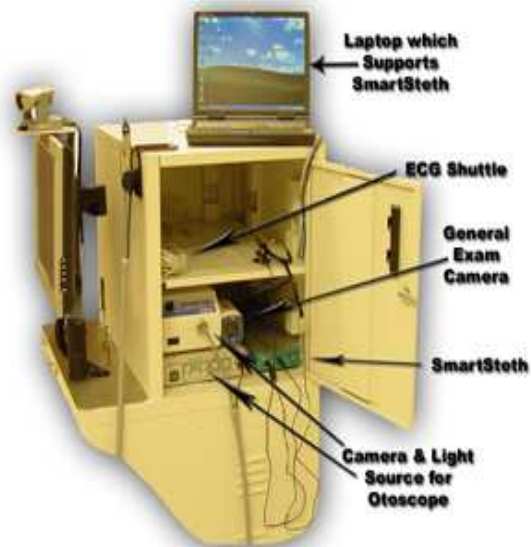


Transtelephonic Blood Pressure Meter

Πρόκειται για μια πολύ απλή και φτηνή συσκευή μέτρησης συστολικής και διαστολικής πίεσης παλμών καρδιάς και μετάδοσής τους μέσω της τηλεφωνικής γραμμής με ένα απλό πάτημα κουμπιού. Παρόμοιο σύστημα στην Ελλάδα έχει εγκαταστήσει η εταιρία Teleheart



Teledoc cart



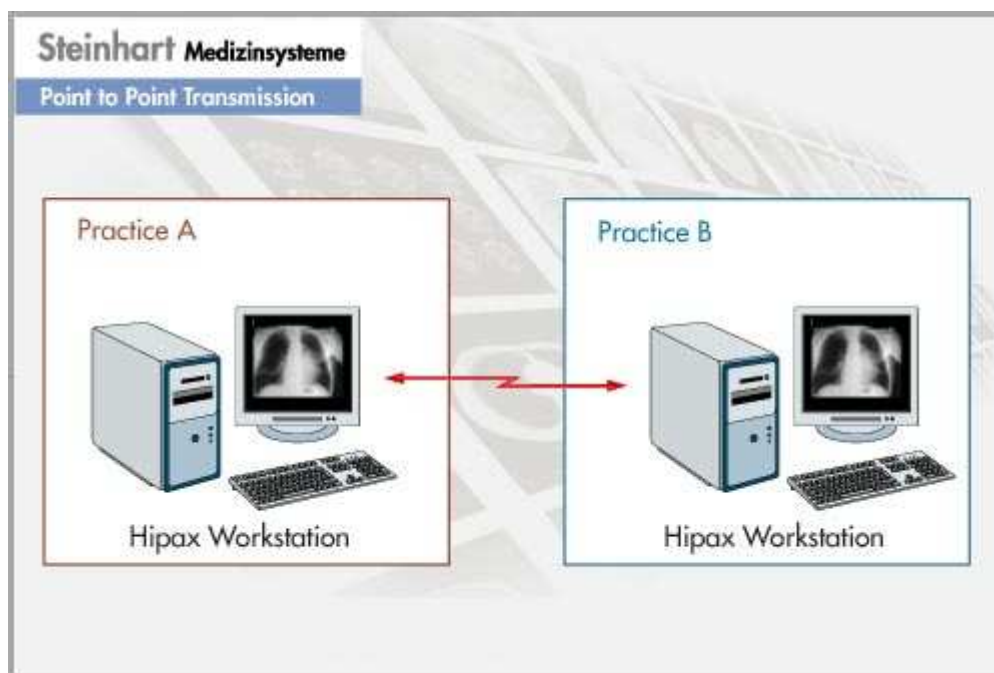
Teledoc Side Compartment

II.4 ΠΡΟΤΑΣΗ ΓΙΑ ΕΝΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Παραθέτουμε παρακάτω διάφορες τεχνικές λύσεις που προτείνει η εταιρεία HIPAX για διάφορες περιπτώσεις μετάδοσης :

Μετάδοση από σημείο σε σημείο

Πιθανή εφαρμογή : Αποστολή εικόνων από σημείο Α σε ένα άλλο σημείο Β. Είναι δυνατή η αποστολή οποιονδήποτε τύπων αρχείων όπως φαίνεται στο σχήμα



Απαιτούμενο Υλικό :

Pentium PC with 600 MHz ή πάνω, Windows 2000 ή XP

Ελάχιστη μνήμη 128 MB

Ελάχιστο μέγεθος σκληρού δίσκου 20 GB SCSI Standard monitor

Κάρτα γραφικών

Κάρτα δικτύου

TCP συνδέσεις για εσωτερική και εξωτερική επικοινωνία

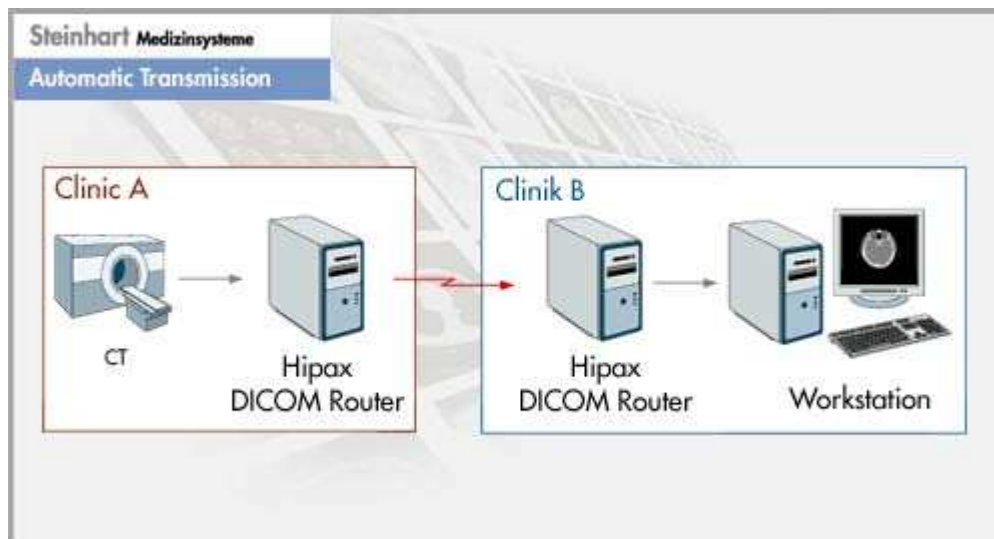
ISDN κάρτα, modem, etc., ISDN- τηλέφωνο-, or internet σύνδεση

CD drive για εγκατάσταση του Hipax software

Module DICOM Communication, DICOM

Σύστημα αυτόματης μετάδοσης

Σε κλινικές που έχουμε πάνω από έναν σταθμό εργασίας, εικόνες από τους σταθμούς εργασίας στέλνονται στον router και εκεί αυτόματα συμπιέζονται και μεταδίδονται στον εξωτερικό προορισμό. Η ίδια διαδικασία επαναλαμβάνεται και αντίστροφα.



Απαιτούμενο Υλικό :

Pentium PC with 600 MHz ή πάνω, Windows 2000 ή XP

Ελάχιστη μνήμη 128 MB

Ελάχιστο μέγεθος σκληρού δίσκου 20 GB SCSI Standard monitor

Κάρτα γραφικών

Κάρτα δικτύου

TCP συνδέσεις για εσωτερική και εξωτερική επικοινωνία

ISDN κάρτα, modem, etc., ISDN- τηλέφωνο-, or internet σύνδεση

CD drive για εγκατάσταση του Hipax software

Module DICOM Communication, DICOM

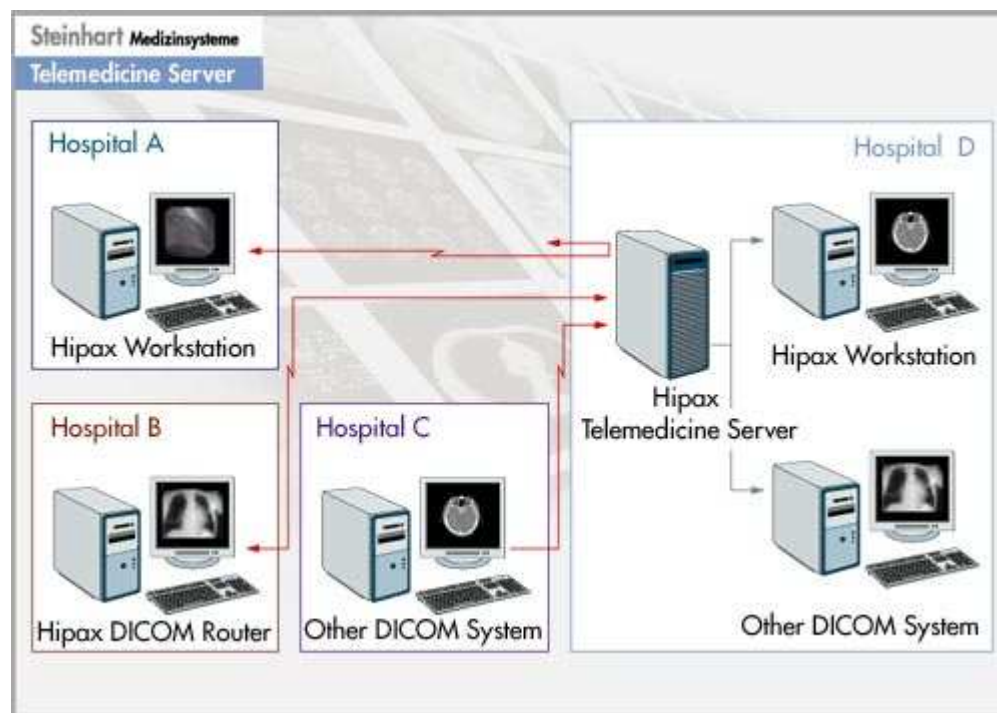
DICOM router

Τηλεϊατρικό Σύστημα Hipax – Server

Ο Server λειτουργεί όπως και ο router. Επιπρόσθετα έχει τις εξής λειτουργίες:

- Ελεγχος της πρόσβασης σε εικόνες και δεδομένα ασθενών από εξωτερικούς χρήστες
- Ομάδες χρηστών
- Διαχείριση φακέλου ασθενούς

Στο σχήμα που ακολουθεί φαίνεται η λειτουργία ενός τέτοιου συστήματος



Απαιτούμενο Υλικό :

Pentium PC with 900 MHz ή πάνω, Windows 2000 ή XP

Ελάχιστη μνήμη 512 MB

Ελάχιστο μέγεθος σκληρού δίσκου 120 GB SCSI Standard monitor

Κάρτα γραφικών

Κάρτα δικτύου

TCP συνδέσεις για εσωτερική και εξωτερική επικοινωνία

ISDN κάρτα, modem, etc., ISDN- τηλέφωνο-, or internet σύνδεση

CD drive για εγκατάσταση του Hipax software

Module DICOM Communication, DICOM

DICOM router

DICOM Extension για λήψη εικόνων μέσω DICOM συσκευών

Τηλεϊατρικό Σύστημα Hicapx – Server Τηλεδιάσκεψης

Στο σύστημα αυτό μέγιστος αριθμός απομακρυσμένων σημείων τηλεδιάσκεψης 16. Όλα τα μέλη συνδέονται στο server που μπορεί να είναι ο ίδιος της προηγούμενης περίπτωσης μέσω τηλεφωνικών γραμμών.

