

Πανεπιστήμιο Μακεδονίας  
ΠΜΣ Πληροφοριακά Συστήματα  
Τεχνολογίες Τηλεπικοινωνιών & Δικτύων  
Υπεύθυνος Καθηγητής: Α. Α. Οικονομίδης  
[economid@uom.gr](mailto:economid@uom.gr)

# Case Studies In Telehealth



Μαρία Χατζηπαχάρη  
Ιαν. 2002

**ABSTRACT**

Telehealth is defined as the use of communication and information technology to deliver health and health care services and information over large and small distances. Two factors are driving the development of telehealth: an increasing demand and technological advances. Some of her applications are: remote diagnosis, distance training in telehealth, electronic medical records etc.

There is a large number of continually evolving standards designed to ensure interoperability and quality of service within the diverse aspects of telehealth provision. Many organizations public or private develop technical standards for the electronic interchange of medical and other healthcare information. The most known are: HL7, IEEE, ISO TC 215, WHO etc. The International Telecommunication Union (ITU) is an international organization, which standards define the interoperability standards for video, audio and data transmission and compression.

Hundreds of telehealth applications are being developed all over the world and have different technical infrastructure. Most common are the medical networks over ISDN lines (128kbps-384kbps), but we also find PSTN lines and only in U.S.A there few cases over ATM and ADSL tecnology, because of their great expenses. In videoconferencing the usual standards are H.320, H.323, H.324, while in digital imaging dominate the DICOM's standards.

A great dream would be a truly global healthcare telematics system, but it has to face some difficulties. The current problems are: different TV/video standards, different power, poor or nonexistent telecommunication infrastructures in many countries and regions, different medical approaches to disease and treatment, etc. Finally, some socioeconomic issues, as the language and literacy each nation's, make the dream even unlikely to come true.

**ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Η τηλεϊατρική ορίζεται ως η χρήση της τεχνολογίας της πληροφορίας και των επικοινωνιών στη μετάδοση υπηρεσιών και πληροφοριών υγείας σε μακρινές και κοντινές αποστάσεις. Δύο παράγοντες οδήγησαν ιδιαίτερα στην ανάπτυξη της τηλεϊατρικής: η αυξανόμενη ζήτηση και οι τεχνολογικές εξελίξεις. Μερικές από τις εφαρμογές της είναι: η τηλεδιάγνωση, η από απόσταση εκπαίδευση στην τηλεϊατρική και το ηλεκτρονικό αρχείο ασθενών.

Υπάρχει ένας μεγάλος αριθμός συνεχώς εξελισσόμενων προτύπων με σκοπό να εξασφαλίσουν τη διαλειτουργικότητα και την ποιότητα των υπηρεσιών μέσα στις διαφορετικές πτυχές των παροχών τηλεϊατρικής. Πολλοί οργανισμοί δημόσιοι ή ιδιωτικοί αναπτύσσουν τα τεχνικά πρότυπα για την ηλεκτρονική ανταλλαγή των ιατρικών και άλλων πληροφοριών ιατροφαρμακευτικής περίθαλψης. Οι πιο γνωστοί είναι: HL7, IEEE, ISO TC 215, WHO κλπ. Η διεθνής ένωση τηλεπικοινωνιών (ITU) είναι ένας διεθνής οργανισμός, ο οποίος καθορίζει τα πρότυπα διαλειτουργικότητας για το βίντεο, τον ήχο και τη μετάδοση και συμπίεση των δεδομένων, κυρίως σε ευρωπαϊκό επίπεδο.

Εκατοντάδες εφαρμογών τηλεϊατρικής αναπτύσσονται σε όλο τον κόσμο και οι περισσότερες έχουν διαφορετική τεχνική υποδομή. Οι πιο κοινές είναι δίκτυα τηλεϊατρικής βασισμένα σε γραμμές ISDN (128kbps-384kbps), αλλά βρίσκουμε επίσης και γραμμές PSTN. Μόνο στην Αμερική συναντούμε περιπτώσεις δικτύων με τεχνολογία ATM και ADSL, λόγω του μεγάλου κόστους της εγκατάστασης και του εξοπλισμού τους. Στη συνεδρίαση μέσω video τα συνηθισμένα πρότυπα είναι H.320, H.323, H.324, ενώ στην ψηφιακή απεικόνιση κυριαρχούν τα πρότυπα του DICOM.

Μελλοντικό όνειρο αποτελεί ένα αληθινά παγκόσμιο σύστημα τηλευγειονομικής περίθαλψης, αλλά πρέπει πρωτίστως να αντιμετωπιστούν μερικές δυσκολίες. Τα παρόντα προβλήματα είναι: διαφορετικά TV/video πρότυπα, διαφορετική ισχύς ρεύματος, φτωχή ή ανύπαρκτη υποδομή τηλεπικοινωνιών σε ορισμένα κράτη ή περιοχές, διαφορετικές μέθοδοι αντιμετώπισης και θεραπείας ασθενειών. Τέλος, υπάρχουν πάντα και τα κοινωνικοοικονομικά θέματα, όπως είναι η διαφορετικότητα στη γλώσσα και τη νοοτροπία κάθε λαού, που κάνουν το όνειρο μίας ενιαίας εφαρμογής τηλεϊατρικής ακόμα πιο μακρινό.

**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

<b>1</b>	<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>ΠΡΟΤΥΠΑ ΓΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΑΝΤΑΛΛΑΓΗ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ</b>	
2.1	Οργανισμοί δημοσίευσης προτύπων.....	8
2.2	ITU-T προδιαγραφές.....	9
2.3	HL7.....	12
<b>3</b>	<b>ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΤΗΝ ΤΗΛΕΪΑΤΡΙΚΗ</b>	
3.1	The hospital for Sick Children .....	14
3.2	The Keeweenaw Lakes RHA Telehealth .....	14
3.3	CONQUEST.....	16
3.4	European Telemedicine for medical assistance.....	17
3.5	Healthcare Vision Inc. ....	18
<b>4</b>	<b>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ .....</b>	<b>19</b>
	<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....</b>	<b>21</b>

**CONTENTS**

<b>1</b>	<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>STANDARDS FOR MEDICAL DATA ELECTRONIC EXCHANGE</b>	
2.1	Organizations of standardization.....	8
2.2	ITU-Tstandards.....	9
2.3	HL7.....	12
<b>3</b>	<b>CASE STUDIES IN TELEHEALTH</b>	
3.1	The hospital for Sick Clhildren .....	14
3.2	The Keewetinok Lakes RHA Telehealth .....	14
3.3	CONQUEST.....	16
3.4	European Telemedicine for medical assistance.....	17
3.5	Healthcare Vision Inc. ....	18
<b>4</b>	<b>CONCLUSIONS– PERSPECTIVES .....</b>	<b>19</b>
	<b>BIBLIOGRAPHY .....</b>	<b>21</b>

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τηλεϊατρική είναι η χρήση των υπολογιστών και των τηλεπικοινωνιών για να διευκολύνουν την παροχή ιατρικής φροντίδας από απόσταση. Παρόλο που υπάρχουν πολλές εφαρμογές, ο κύριος σκοπός της τηλεϊατρικής είναι να επιτρέψει στους γιατρούς (ή άλλους παροχείς ιατρικών υπηρεσιών) να προσφέρουν τις υπηρεσίες τους στο μέρος που βρίσκεται ο ασθενής, χρησιμοποιώντας συνδυασμό από βίντεο, ήχο, δεδομένα και εικόνες. Οι πληροφορίες αυτές στέλνονται μέσω κάποιας μορφής σύνδεσης από τον τόπο που γίνεται η αποθήκευσή τους στον τόπο όπου χρειάζονται. Η ποικιλία των διαφορετικών μέσων που χρησιμοποιούνται ταυτόχρονα, αλλά και οι διαφορετικές απαιτήσεις που έχει κάθε μέσο κάνουν την ανάπτυξη εφαρμογών πληροφορικής ιδιαίτερα περίπλοκη. Για παράδειγμα, η μετάδοση των ζωτικών σημάτων ενός ασθενούς δε χρειάζεται μεγάλες ταχύτητες μετάδοσης. Αντίθετα, οι υψηλής ανάλυσης ιατρικές εικόνες που χρησιμοποιούνται στη διάγνωση απαιτούν μεγάλες ταχύτητες μετάδοσης και εύρος ζώνης.

Μερικά παραδείγματα εφαρμογών τηλεϊατρικής είναι:

- Ιατρική εκπαίδευση από απόσταση γιατρών, νοσηλευτικού προσωπικού κ.τ.λ.
- Παροχή συμβολών από απόσταση. Πρόκειται είτε για ανταλλαγή συμβουλών μεταξύ γιατρών σε διαφορετικέ μέρη για σοβαρές περιπτώσεις τραυμάτων, είτε για άλλες περιπτώσεις όπου απαιτείται μία δεύτερη γνώμη ή η γνώση ενός ειδικού, π.χ επείγοντα περιστατικά.
- Διάγνωση από απόσταση από εξειδικευμένους γιατρούς για περιπτώσεις ασθενών που βρίσκονται σε τόπο όπου δεν υπάρχει γιατρός της κατάλληλης ειδικότητας.
- Καταγραφή αρχείου ασθενούς και άμεση χρησιμοποίησή του σε περίπτωση ανάγκης.
- Εκτέλεση εγχειρίσεων από απόσταση, μέσω ρομποτικού μηχανισμού, ο οποίος καθοδηγείται από κατάλληλα εκπαιδευόμενο γιατρό. Ο γιατρός έχει οπτική επαφή μέσω κάμερας.

Τα πλεονεκτήματα της τηλεϊατρικής είναι σημαντικά. Υπάρχει πλέον η δυνατότητα παροχής ιατρικών υπηρεσιών σε περιοχές όπου κάτι τέτοιο δεν ήταν πριν δυνατόν. Έχουμε μείωση κόστους γιατί δεν απαιτείται η μεταφορά των ασθενών, δεν απαιτείται να υπάρχει παντού εξειδικευμένος γιατρός για να καλύπτεται κάθε περίπτωση, ενώ δε χρειάζεται να τοποθετούνται ειδικά ιατρικά μηχανήματα σε περιοχές όπου δε γίνεται συστηματική χρήση τους. Τέλος, έχουμε βελτίωση των παρεχόμενων υπηρεσιών υγείας και μείωση των λανθασμένων διαγνώσεων, αφού υπάρχει η δυνατότητα να λαμβάνονται απόψεις ειδικών για κάθε δύσκολη διάγνωση.

Ορισμένες ενδεικτικές εφαρμογές τηλεϊατρικής είναι οι ακόλουθες:

Το “The Arizona-International Telemedicine Network” (AITN) είναι ένα πρόγραμμα τηλεϊατρικής μεταξύ Η.Π.Α και Μεξικού. Πρόκειται για δίκτυο με επτά κόμβους που παρέχει διάγνωση σε παθολογικές καταστάσεις. Χρησιμοποιείται τηλεσυνδιάσκεψη και στατικές εικόνες. Χρησιμοποιούνται απλές τηλεφωνικές γραμμές και συμβατικά μόντεμ για τη μεταφορά των δεδομένων και την παροχή των ιατρικών συμβουλών.

Μια άλλη εφαρμογή τηλεϊατρικής είναι το “Telemed Virtual Patient Record System” που αναπτύχθηκε από το Low Alamos National Laboratory σε συνεργασία με το National Jewish Center for Immunology and Respiratory Medicine (NJRC) στο Ντένβερ

του Κολοράντο (Η.Π.Α). Το σύστημα αποτελείται από μία βάση δεδομένων που περιέχει στοιχεία και ιστορικά ασθενών. Η βάση είναι κατανεμημένη, δηλαδή τα δεδομένα μπορεί να είναι αποθηκευμένα σε διαφορετικές τοποθεσίες, οπουδήποτε στις Η.Π.Α. Τα στοιχεία είναι διαθέσιμα μέσω δικτύου στους γιατρούς που συμμετέχουν στο πρόγραμμα. Έτσι, ένας γιατρός μπορεί, χωρίς να βγει από το γραφείο του, να δει στοιχεία για κάποιον ασθενή μέσω ενός εξελιγμένου περιβάλλοντος με ευρεία χρήση πολυμέσων. Οι πληροφορίες που περιέχονται στη βάση περιλαμβάνουν απλό κείμενο, αλλά και εικόνες, βίντεο κ.τ.λ. από διάφορες εξετάσεις που έχει κάνει ο ασθενής. Μέσω του συστήματος ένας γιατρός μπορεί να συγκρίνει τα στοιχεία του ασθενούς του με αυτά που υπάρχουν αποθηκευμένα, να ενημερωθεί για το ιστορικό του ασθενούς και τις μεθόδους θεραπείας που έχουν τυχόν χρησιμοποιηθεί στο παρελθόν. Έχοντας όλα αυτά τα στοιχεία στη διάθεσή του μπορεί να αποφασίσει για την κατάλληλη θεραπευτική μέθοδο που πρέπει να ακολουθήσει.

Ένα τελευταίο παράδειγμα τηλεϊατρικής εφαρμογής, και μάλιστα με ελληνικό ενδιαφέρον, είναι το σύστημα “Ambulance”, το οποίο προέκυψε από ευρωπαϊκό ερευνητικό πρόγραμμα και στο οποίο συμμετέχει σε σημαντικό βαθμό το Εργαστήριο Βιοϊατρικής του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου. Πρόκειται για ένα σύστημα που έχει σκοπό την παροχή ιατρικών συμβουλών σε επείγοντα περιστατικά κατά το στάδιο της μεταφοράς του ασθενούς με ασθενοφόρο στο νοσοκομείο. Το ασθενοφόρο εξοπλίζεται με φορητό υπολογιστή, ο οποίος δέχεται δεδομένα από ιατρικές συσκευές, π.χ το καρδιογράφημα του ασθενούς, πίεση, σφυγμούς κ.τ.λ. καθώς και εικόνες από φορητή ψηφιακή κάμερας. Τα δεδομένα στέλνονται μέσω κινητής τηλεφωνίας GSM στο νοσοκομείο, όπου τα βλέπει ειδικευμένος γιατρός που στέλνει με τη σειρά του οδηγίες στο προσωπικό του ασθενοφόρου για τις κινήσεις που πρέπει να κάνουν. Η τηλεϊατρική έχει ιδιαίτερη σημασία για την πατρίδα μας λόγω της γεωγραφικής ιδιομορφίας της χώρας (ορεινά χωριά, πολλά και απομακρυσμένα νησιά) και της άνιση κατανομής του πληθυσμού στα μεγάλα αστικά κέντρα και την περιφέρεια.

## **2. ΠΡΟΤΥΠΑ ΓΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΑΝΤΑΛΛΑΓΗ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ**

Σχεδόν όλοι οι εθνικοί και διεθνείς οργανισμοί αναγνωρίζουν ότι, δεδομένου της συνεχής γήρανσης του πληθυσμού παγκοσμίως και της περιορισμένης διαθέσιμης ποσότητας κεφαλαίων, οι αποδοτικές οικονομικά εφαρμογές των τεχνολογιών τηλεϊατρικής είναι ο μοναδικός τρόπος να διατηρήσουμε και να βελτιώσουμε την ποιότητα της παρεχόμενης ιατρικής περίθαλψης.

Οι εφαρμογές αυτές όμως για να μπορέσουν να λειτουργήσουν αποδοτικά, αλλά και να διευρυνθούν θα πρέπει να υποστηρίζουν κάποια συγκεκριμένα πρότυπα. Υπάρχει ένα μεγάλος αριθμός συνεχώς αναπτυσσόμενων προδιαγραφών (standards), που σχεδιάστηκαν για να εξασφαλίσουν την διαλειτουργικότητα και την ποιότητα των υπηρεσιών μεταξύ των διαφορετικών εφαρμογών τηλεϊατρικής. Στη συνέχεια θα παρουσιαστούν επικυρωμένες προδιαγραφές για τις τηλεπικοινωνίες, τις ψηφιακές εικόνες, το βίντεο και τον ήχο, δίνοντας μεγαλύτερη έμφαση στις εφαρμογές που υποστηρίζουν διάγνωση από απόσταση.

Η σημαντικότητα όλων των παραπάνω προδιαγραφών διαφαίνεται στη μακροχρόνια και ευρείας κλίμακας διάδοση της τηλεϊατρικής. Η διαλειτουργικότητα είναι ένα από τα πιο κρίσιμα τμήματα στις εφαρμογές τηλεϊατρικής. Αν, για παράδειγμα, ένα νοσοκομείο έχει σύστημα βιντεοσυνδιάσκεψης που χρησιμοποιεί προδιαγραφές ISDN H.320, θα πρέπει να μπορεί να επικοινωνεί με κάποιο άλλο σύστημα video που χρησιμοποιεί τις ίδιες προδιαγραφές, ανεξάρτητα αν προέρχονται από διαφορετικό κατασκευαστή. Αν από την άλλη, η μονάδα υγείας έχει ένα σύστημα που χρησιμοποιεί έναν ιδιόκτητο ή εκτός προδιαγραφών αλγόριθμο, τότε θα πρέπει οπωσδήποτε και οι άλλες μονάδες που επικοινωνούν μαζί της να έχουν το ίδιο ακριβώς σύστημα.

Η Τηλεϊατρική μπορεί να χρησιμοποιήσει ποικίλα γήινα και δορυφορικά μέσα μετάδοσης. Το μέσο που χρησιμοποιείται είναι σημαντικό, επειδή το εύρος ζώνης (bandwidth) του ή ο ρυθμός μετάδοσης (bit rate) καθορίζει τον τύπο της τεχνολογίας που μπορεί να χρησιμοποιηθεί και την ποιότητα της παρεχόμενης υπηρεσίας. Συστήματα στενού - εύρους ζώνης, όπως είναι οι κοινές τηλεφωνικές γραμμές είναι φθηνά, αλλά στερούνται τη χωρητικότητα για κίνηση video 25-30 πλαίσια στο δευτερόλεπτο. Μπορούν όμως να μεταδώσουν ψηφιακό βίντεο σε χαμηλότερα πλαίσια στο δευτερόλεπτο, στατικές εικόνες, φωνή, κείμενο ή δεδομένα. Καμία τεχνολογία ή εύρος ζώνης δεν είναι κατάλληλο για όλους τους σκοπούς της τηλεϊατρικής. Αντιθέτως, οι χωρητικότητες και οι δυνατότητες κάθε συστήματος πρέπει να καθοριστούν από τις ανάγκες των χρηστών, συνυπολογίζοντας την υποδομή εγκατάστασης και τα τρέχοντα κόστη.



## **2.1 Οργανισμοί δημοσίευσης προτύπων**

Η ανταλλαγή ηλεκτρικών ιατρικών δεδομένων και άλλων ιατρικών πληροφοριών στηρίζεται σε πρότυπα που έχουν δημοσιεύσει δημόσιοι και ιδιωτικοί οργανισμοί. Οι σημαντικότεροι από αυτούς είναι οι ακόλουθοι:

- ACR American College of Radiology
- CAP American College of Pathologists
- CEN TC251 που αποτελείται από τις ακόλουθες ομάδες:
  - 1.WGI: Information Models
  - 2.WGII: Terminology and Knowledge Bases
  - 3.WGIII: Security, Safety and Quality
  - 4.WGIV: Technology for Interoperability
- HL7 Health Level Seven
- IEEE Institute of Electrical and Electronic Engineers
- IFCC International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine
- ISO/IEC JTC1/SC32 JTC1 είναι η πρώτη και μοναδική Joint Technical Committee of ISO και IEC, και διαπραγματεύεται με την τεχνολογία της πληροφορικής. SC32 είναι η υποεπιτροπή του JTC1 και διαπραγματεύεται τη διαχείριση και την ανταλλαγή δεδομένων.
- ISO TC 215 Healthcare informatics
- IUBMB International Union of Biochemistry and Molecular Biology
- IUPAC International Union of Pure and Applied Chemistry
- NLM US National Library of Medicine
- WHO World Health Organization

*([www.diffuse.org/medical.html](http://www.diffuse.org/medical.html))*

## 2.2 ITU-T προδιαγραφές

Η International Telecommunication Union (ITU), επισήμως γνωστή ως, η Consultative Committee for International Telegraph and Telephony (CCITT), που εδρεύει στην Γενεύη της Ελβετίας, είναι ένας διεθνής οργανισμός μέσω του οποίου κυβερνήσεις και ιδιωτικοί φορείς συντονίζουν τα δίκτυα και τις υπηρεσίες των παγκόσμιων τηλεπικοινωνιών. Οι ITU- T προδιαγραφές απευθύνονται στη μεταφορά και συμπίεση video, ήχου και δεδομένων. Οι προδιαγραφές, με ιδιαίτερη αναφορά στην τηλεϊατρική παρατίθενται στον ακόλουθο πίνακα:

	H.320	H.321	H.322	H323	H324	H.324/ C	H.310
Network Types	Narrowband switched-digital, ISDN	Broadband ISDN, ATM, LAN	Guaranteed bandwidth packet-switched networks	Non-guaranteed bandwidth packet-switched networks	PSTN or POTS, the analog phone system	Mobile	Broadband ISDN, ATM, LAN
Video Codecs	H.261 H.263	H.261 H.263	H.261 H.263	H.262 H.263	H.262 H.263	H.262 H.263	MPEG-2 (H.262) H.261
Audio Codecs	G.711 G.722 G.728	G.711 G.722 G.728	G.711 G.722 G.728	G.711 G.722 G.723 G.728 G.729	G.723	G.723	MPEG-2 G.711 G.722 G.728
Multiplexing	H.221	H.221	H.221	H.225.0	H.223	H.223A	H.222.0 H.222.1(MPEG)
Control	H.230 H.242	H.242	H.242 H.230	H.245	H.245	H.245	H.245
Multi-point	H.231 H.243	H.231 H.243	H.231 H.243	H.323	-	-	-
Data	T.120	T.120	T.120	T.120	T.120	T.120	T.120
Comm IF	I.400	AAL I.363 AJM I.361 PHY I.400	I.400, TCP/IP	TCP/IP	V.34 Modem	Mobile Radio	AA1 I.363 AJM I.361 PHY I.400

Μία σημαντική προειδοποίηση ωστόσο είναι ότι, ακόμα και όταν τα συστήματα βιντεοσυνδιάσκεψης συμμορφώνονται με τις ITU –T προδιαγραφές, αυτό που κυρίως καταφέρνουν είναι να εγγυηθούν μόνο συνεκτικότητα και επικοινωνία, γιατί η ποιότητα της βιντεοσυνδιάσκεψης εξαρτάται από μία πληθώρα άλλων παραγόντων:

- ΕΥΡΟΣ ΖΩΝΗΣ

Το εύρος ζώνης αντιπροσωπεύει τον τρόπο που μετράμε τη χωρητικότητα μεταφοράς ενός μέσου μετάδοσης. Το εύρος ζώνης θα λέγαμε ότι μοιάζει με ένα σωλήνα νερού. Όσο μεγαλύτερος είναι ο σωλήνας τόσο περισσότερο νερό παράγει ή στην περίπτωσή μας τόσο γρηγορότερα μεταφέρει δεδομένα video, ήχου και εικόνας. Όσο μεγαλύτερο το εύρος ζώνης, τόσο μεγαλύτερη η ταχύτητα και η ποιότητα του εύρους ζώνης. Τα τέσσερα κυριότερα μέσα μετάδοσης για βιντεοσυνδιασκέψεις είναι:

1. ISDN
2. LAN/ETHERNET
3. ATM
4. PSTN

**ISDN**

ISDN = Integrated Services Digital Network – Δίκτυο ταχείας μεταφοράς ψηφιακών δεδομένων, που εφαρμόζεται στην Ευρώπη, την Αμερική και σε κάποιες τμήματα της Ασίας. Το ISDN ουσιαστικά, δεν συμπιέζει ή αποκωδικοποιεί δεδομένα, αλλά καλύπτει την ανάγκη της δομής του πλαισίου που παρέχεται από το H.320

BRI (Basic Rate Interface) or ISDN-2 αποτελείται 2B+1D. Το B αντιπροσωπεύει τον κομιστή και τα δύο κανάλια μεταφέρουν τα δεδομένα που στέλνουμε και λαμβάνουμε. Κάθε B κανάλι = 64 kbps, 2 B κανάλια σύνολο 128 Kbps. (ISDN-6 = 3 BRI or 6 B κανάλια σύνολο 384 Kbps). Το D κανάλι μεταφέρει σήματα ελέγχου, απαραίτητα για να διατηρήσουν τη σύνδεση ISDN. D κανάλι = 16 kbps.

PRI (Primary rate Interface) ISDN εως ISDN30 ή 2Mbps. Συνήθως όταν μία PRI γραμμή εγκαθίσταται ο τελικός χρήστης μπορεί να ορίσει τον αριθμό των καναλιών που επιθυμεί να ενεργοποιήσει και να πληρώσει μόνο για τα ενεργοποιημένα κανάλια και όχι για το συνολικό αριθμό. Είναι φανερό ότι το PRI δίνει τη δυνατότητα να αυξηθεί το εύρος ζώνης, σε έναν οργανισμό που επιδιώκει να βελτιώσει τις τηλεπικοινωνίες του.

Θεωρητικά, θα έπρεπε να μπορούσαμε να εφαρμόσουμε συστήματα βιντεοσυνδιάσκεψης στα 64Kbps, αλλά σχεδόν όλα τα συστήματα video χρησιμοποιούν ISDN-2 ή ISDN-6. Θα πρέπει να σημειώσουμε ότι υπάρχουν συγκεκριμένες προδιαγραφές σχετικά με το ποιες γραμμές θα εγκατασταθούν. Εγκαθιστώντας 3 απλές ISDN-2 γραμμές επιτυγχάνεται το ίδιο εύρος ζώνης με 6 κανάλια από μία PRI γραμμή. Εγκαθιστώντας 3 απλές ISDN-2 γραμμές, μπορείς να τις χρησιμοποιήσεις για να μεταφέρουν τρεις διαφορετικές σημείο σε σημείο ISDN-2 κλήσεις ή μία ISDN-2 κλήση και οι υπόλοιπες για φωνή ή δεδομένα. Προσπαθώντας να πετύχεις το ίδιο και από ISDN-6 PRI να παρουσιάσεις ένα απλό ISDN-2 θα χρειαστείς έναν Πολυπλέκτη (Multiplexer – MUX).

**ATM**

Σε αντίθεση με την ISDN σύνδεση, η ATM είναι μία πολύ γρήγορη τεχνολογία δικτύων ικανή να μεταφέρει παράλληλα φυσική φωνή, video, δεδομένα και αντίγραφα. Επίσης έχει μία εσωτερική μέθοδο να εφαρμόζει ποιότητα υπηρεσιών (Quality of Service). Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα μικρή καθυστέρηση μετάδοσης και πολύ καθαρή απεικόνιση video εικόνων. Ένα άλλο πλεονέκτημα της ATM σύνδεσης είναι ότι μπορείς να επιτύχεις βιντεοσυνδιάσκεψη σε οποιαδήποτε ταχύτητα από 128Kbps ως 2Mbps, χωρίς την ανάγκη πολυπλέκτη. Το μεγαλύτερο δε μειονέκτημά της είναι το υπερβολικά υψηλό της κόστος. Δεν είναι μόνο τα έξοδα για την υποδομή, αλλά και ο ίδιος ο κωδικοποιητής ATM κοστίζει υπερβολικά ακριβά. Την περίοδο αυτή είναι πολύ λίγοι οι κωδικοποιητές που εφαρμόζουν προτεινόμενες προδιαγραφές, αντί για δικές τους ιδιόκτητες τεχνολογίες. Η πιο ιδανική προσέγγιση για τους τυχερούς που έχουν πρόσβαση σε ένα ATM δίκτυο είναι να χρησιμοποιήσουν το εύρος ζώνης σαν μια γρήγορης πρόσβασης σωλήνωση και να στείλουν συμπυκνωμένα TCP/IP H.323 LAN/Ethernet βιντεοσυνδιάσκεψη κάτω από το ATM δίκτυο. Οι H.323 κωδικοποιητές είναι πολύ φθηνότεροι από τους ATM αποκωδικοποιητές. Θα ήταν καλό να αναφέρουμε ότι υπηρεσίες ATM και ADSL συναντώνται κυρίως στην Αμερική, όπου είναι άμεσα και φθηνά διαθέσιμες.

## PSTN

Μέχρι πρότινος επικρατούσε η άποψη ότι η PSTN τεχνολογία δεν παρέχει αρκετή ποιότητα για βιντεοσυνδιάσκεψη. Παρ' όλαυτα το στάνταρντ H.324, έχοντας ενσωματώσει το H.263 για video, παρέχει αρκετή ποιότητα για να υποστηρίξει δραστηριότητες τηλεϊατρικής, όπως είναι η από απόσταση ψυχιατρική/κοινωνική βοήθεια κ.α. Μάλιστα η ποιότητα της παρεχόμενης υπηρεσίας είναι παρόμοια με αυτή που απέδιδαν οι ISDN-2 κωδικοποιητές πριν 5 χρόνια.

## Προδιαγραφές για εικόνα

Υπάρχουν τρεις κύριοι τύποι συμπίεσης ήχου που χρησιμοποιούνται στη βιντεοσυνδιάσκεψη.

- G.728 Χρησιμοποιεί το ελάχιστο εύρος ζώνης, συμπιέζοντας το σήμα όσο το δυνατόν περισσότερο, αλλά δεν μεταφέρει μεγάλη πιστότητα, γιατί η βαριά συμπίεση έχει σαν συνέπεια την απώλεια μερικών υψηλών και χαμηλών ηχητικών συχνοτήτων, όταν λαμβάνεται τελικά ο ήχος. Είναι αξιόπιστο για μερικές χρήσεις όπου απαιτείται αναγνώριση ήχου, αλλά όχι μεγάλης πιστότητας.
- G.711 Επίσης γνωστό και ως PCM ή Pulse Code Modulation. Ο πιο διαδεδομένος αλγόριθμος συμπίεσης, χρησιμοποιείται γενικά στην ψηφιακή τηλεφωνία. Βέβαια παρόλο το σχετικά ικανοποιητικό εύρος ζώνης που απαιτεί δεν μεταφέρει αρκετή πιστότητα.
- G.722 Έχει τρεις αποδόσεις, από τις οποίες πιο γνωστή είναι η τρίτη, η οποία δίνει απόκριση στις υψηλότερες συχνότητες(7kHz) που σημαίνει μεγάλη πιστότητα και καταλαμβάνει εύρος ζώνης μικρότερο από του G.711. Το εύρος ζώνης του G.722, που συνήθως χρησιμοποιείται στη βιντεοσυνδιάσκεψη είναι το καλύτερο.

## Προδιαγραφές για ήχο

Το 1985, το American College of Radiology (ACR) και ο National Electrical Manufacturers Association (NEMA) δημοσίευσαν ένα πρότυπο, που διηύθυνε τη μορφή δεδομένων και τη μετάδοση δεδομένων για ψηφιακές ιατρικές φωτογραφίες. Μία διορθωμένη έκδοση του προτύπου δημοσιεύτηκε το 1988. Και στις δύο εκδόσεις η μετάδοση δεδομένων οριζόταν για συνδέσεις από σημείο σε σημείο, περιβάλλον δικτύου δεν είχε ληφθεί υπόψη. ACR και NEMA ολοκλήρωσαν πρόσφατα την Τρίτη έκδοση του προτύπου που μετονομάστηκε σε DICOM v3.0

Το DICOM σημαίνει Digital Imaging and Communications in Medicine. Το v.3.0 αναφέρεται στο ότι υπάρχουν δύο προηγούμενες εκδόσεις του προτύπου.

Οι ACR/NEMA δημοσίευσαν τα πρώτα 10 από τα δεκατρία κεφάλαια του προτύπου DICAM για τη μετάδοση εικόνας. CEN, ο ευρωπαϊκός οργανισμός αντίστοιχος του ANSI, υιοθέτησε κι αυτός το DICOM.

([www.gmet.net/Lecturers/Technology/telehealthstandards.htm](http://www.gmet.net/Lecturers/Technology/telehealthstandards.htm))

### **2.3 HL7**

Ο HL7 ιδρύθηκε το 1987 με σκοπό να αναπτύξει πρότυπα για την ηλεκτρονική ανταλλαγή ιατρικών, οικονομικών και διαχειριστικών πληροφοριών μεταξύ ανεξάρτητων υπολογιστικών συστημάτων προσανατολισμένων στην υγεία, όπως πληροφοριακά συστήματα νοσοκομείων, συστήματα κλινικών εργαστηρίων, συστήματα επιχειρήσεων και συστήματα φαρμακείων.

Στα τελευταία τέσσερα χρόνια, τα μέλη του οργανισμού τριπλασιάστηκαν σε πάνω από 1500 νοσοκομεία, βιομηχανίες ιατρικής φροντίδας και μεμονωμένους ιδιώτες, περιλαμβανόμενους σχεδόν όλους τους γνωστούς κατασκευαστές αλλά και συμβούλους ιατρικής φροντίδας. Το πρότυπο HL7 υποστηρίζεται σήμερα από τους περισσότερους κατασκευαστές και χρησιμοποιείται στην πλειοψηφία του στα νοσοκομεία της Αμερικής. Επίσης χρησιμοποιείται στην Αυστραλία, Αυστρία, Γερμανία, Ολλανδία, Ισραήλ, Ιαπωνία, Νέα Ζηλανδία και Ηνωμένο Βασίλειο.

### 3. ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΤΗΝ ΤΗΛΕΙΑΤΡΙΚΗ

Υπάρχουν ανά τον κόσμο πολλές εφαρμογές τηλεϊατρικής που στηρίζονται σχεδόν σε όλες τις ειδικότητες της ιατρικής. Ένα πολύ σημαντικό στοιχείο στις εφαρμογές αυτές είναι η επιλογή της τεχνολογικής υποδομής που θα χρησιμοποιηθεί για την επικοινωνία των ιατρικών μονάδων μεταξύ τους, τα πρότυπα που θα χρησιμοποιηθούν, και γενικότερα οι προδιαγραφές που θα τηρηθούν.



Ενώ παγκοσμίως υπάρχουν αμέτρητες εφαρμογές τηλεϊατρικής, είναι γεγονός ότι με μια γρήγορη ματιά στην τεχνολογία που χρησιμοποιούν διαπιστώνουμε τα κοινά πρότυπα και τις προδιαγραφές που χρησιμοποιούν.

Για παράδειγμα στη Νέα Νότια Ουαλία από τις 19 εφαρμογές τηλεϋγείας οι 15 χρησιμοποιούν τεχνολογία γραμμών ISDN 384 Kbps και για τη βιντεοσυνδιάσκεψη πρότυπο VTEL. Αξίζει να αναφέρουμε ότι το αντικείμενο των εφαρμογών είναι διαφορετικό και απευθύνεται σε ανεξάρτητες ειδικότητες, αλλά φυσικά αυτό δεν επηρεάζει την τεχνολογία που χρησιμοποιείται.

([www.telehealth.org.au/states/NSW%202001.htm](http://www.telehealth.org.au/states/NSW%202001.htm))

Στη Νέα Ζηλανδία ο εξοπλισμός για βιντεοσυνδιάσκεψη χρησιμοποιείται κυρίως από τα νοσοκομεία για διαχειριστικούς λόγους. Παρ' όλαυτα τελευταία παρατηρείται η τάση να χρησιμοποιείται και για εφαρμογές τηλεϊατρικής. Η τηλεραδιολογία σε πραγματικό χρόνο είναι η πιο διαδεδομένη υπηρεσία τηλεϊατρικής. Περιλαμβάνει συνήθως ένα μηχάνημα για ακτινογραφία, την οποία σαρώνει αμέσως και τη στέλνει σε έναν ακτινολόγο για άμεση διάγνωση. Επίσης, υπάρχουν υπηρεσίες που βασίζονται στην παρακολούθηση ενός ασθενούς από απόσταση σε πραγματικό χρόνο και περιλαμβάνουν την τηλεδερματολογία (Waikaito), την τηλεψυχιατρική (North Auckland) και την τηλεπαιδιατρική (West Coast Canterbury).

Ένας αξιόλογος αριθμός από εκτεταμένα δίκτυα τηλεϊατρικής αναπτύσσεται στη Νέα Ζηλανδία αυτή την εποχή. Αυτά αρχικά επενδύουν σε υποδομή (υλικό συστήματος και δικτύων) και αναπτύσσουν βελτιωμένες πρακτικές επικοινωνίας γιατρού και ασθενών με γενικότερη χρήση της τηλεϊατρικής και των επικοινωνιών. Η τεχνολογία τους στηρίζεται κυρίως σε σύνδεση ISDN από 128kbps έως 384kbps, αλλά και σε PSTN lines.

([www.telehealth.org.au/states/NZ%202000.htm](http://www.telehealth.org.au/states/NZ%202000.htm))

Στο Queensland αντίστοιχα παρατηρούμε ότι στις κλινικές εφαρμογές επιλέγεται ISDN 128Kbps, ενώ ειδικά για τη ραδιολογία συναντούμε υποδομή WAN, αλλά και PSTN. Σε μία μόνο περίπτωση (National Echocardiology) η επικοινωνία μεταξύ των νοσοκομείων Mater Misericordiae Hospital και Kirwan Hospital for women επιτυγχάνεται με ISDN 384K-1152Kbps.

([www.telehealth.org.au/states/QLD%202000.html](http://www.telehealth.org.au/states/QLD%202000.html))

Στην Τασμανία υπάρχει μια γενικότερη σύγκλιση στην τεχνολογική υποδομή των δικτύων που χρησιμοποιούνται. Όλες οι εφαρμογές χρησιμοποιούν σύνδεση ISDN 384Kbps και εξοπλισμό VTEL για τις βιντεοσυνδιασκέψεις τους.

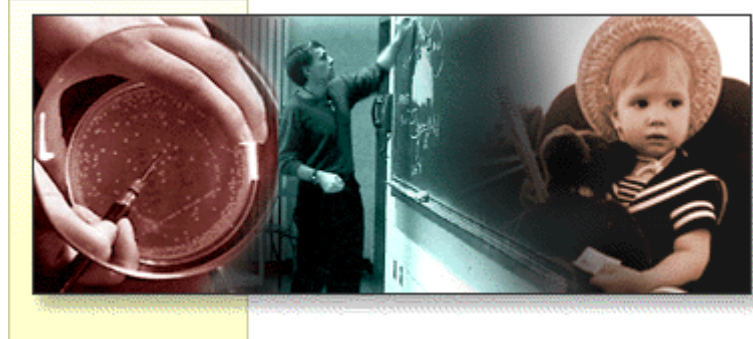
([www.telehealth.org.au/states/TAS%202000.htm](http://www.telehealth.org.au/states/TAS%202000.htm))

Στη συνέχεια θα επιχειρήσουμε να παρουσιάσουμε μερικές εφαρμογές πιο αναλυτικά, προσεγγίζοντας τες και όσον αφορά την τεχνολογική υποδομή τους.

### **3.1 The hospital for Sick Children**

The Hospital for Sick Children είναι μία κοινότητα υγείας, αφοσιωμένη στη βελτίωση της υγείας των παιδιών. Αποστολή της είναι να παρέχει την καλύτερη φροντίδα σε ένα οικογενειακό και συμπονετικό περιβάλλον, να οδηγήσει σε επιστημονικές και ιατρικές εξελίξεις και να προετοιμάσει την επόμενη γενιά επιστημόνων στην υγεία των παιδιών.

([www.sickkids.on.ca](http://www.sickkids.on.ca))



#### ***ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ***

Το νοσοκομείο χρησιμοποιεί ISDN τεχνολογία για να επιτύχει βιντεοσυνδιασκέψεις με απομακρυσμένες περιοχές. Η ISDN σύνδεση επιτρέπει στον ήχο, στο video, αλλά και στα δεδομένα κειμένου να μεταδοθούν ταυτόχρονα παγκοσμίως, χρησιμοποιώντας ψηφιακή συνεκτικότητα. Την τρέχουσα περίοδο το νοσοκομείο έχει τη δυνατότητα dial up σύνδεσης σε απομακρυσμένα sites, χρησιμοποιώντας ISDN γραμμές με εύρος ζώνης μεγαλύτερο των 384kbps. Δύο μονάδες βιντεοσυνδιάσκεψης χρησιμοποιούνται για τα τμήματα video ιατρικής και τηλε-εκπαίδευσης.

- Ένα δωμάτιο Picture Tel Concord 4500 φιλοξενεί το σύστημα βιντεοσυνδιάσκεψης. Το σύστημα αυτό υποστηρίζει τον αλγόριθμο H.320, που είναι κατάλληλος για Picture Tel με απόδοση video 30 πλαίσια στο δευτερόλεπτο και εύρος ζώνης 384kbps.
- Ένα Intel σύστημα ομαδικής επεξεργασίας με έναν ολοκληρωμένο, υψηλής απόδοσης επεξεργαστή Intel Pentium II. Αυτό το σύστημα προσφέρει διαλειτουργικότητα με άλλα H.320 ITU πρότυπα και υποστηρίζει εύρος ζώνης 128kbps.

### **3.2 The Keewetinok Lakes RHA Telehealth**

Το πρόγραμμα αυτό συνδέει έξι περιοχές (High Prairie, Slave Lake, Wabasca/Desmarais, Peerless Lake, Trout Lake και Red Earth Creek) με το Πανεπιστήμιο Alberta στο Edmonton και την EFW ραδιολογία στο Calgary. Επίσης συνδέεται με δύο περιοχές στο Saskatchewan, όπως και με οποιαδήποτε άλλο συμβατό σύστημα.

Οι ιατρικές μονάδες που συνεργάζονται με το πρόγραμμα είναι εξοπλισμένες με επιπλέον διαγνωστικό εξοπλισμό που περιλαμβάνει στηθοσκόπια, οφθαλμοσκόπια και ωτοσκόπια. Το σύστημα είναι ακόμα συμβατό με τη συσκευή παρακολούθηση φυσήματος και με υπέρηχες μηχανές, που μπορούν απλά να συνδεθούν στον εξοπλισμό τηλεϊατρικής και να μεταδώσουν εικόνα.

([www.klrha.ab.ca/kdrefs/telehealth/about/system.htm](http://www.klrha.ab.ca/kdrefs/telehealth/about/system.htm))

#### **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ**

Το πρόγραμμα τηλεϊατρικής Keewetinok Lakes RHA χρησιμοποιεί το Hughes σύστημα δικτύου στις τηλεσυνδιασκέψεις. Υπάρχουν πολλοί διαθέσιμοι τρόποι βιντεοσυνδιάσκεψης διαμέσου του συστήματος: εκπομπή(broadcat), tw0-way, N-way, και 2+N-way. Η δορυφορική σύνδεση επιτρέπει μετάδοση δεδομένων στα 384kbps.



### **3.3 CONQUEST (Clinical oncology network for quality in european standards of treatment)**

Η βελτίωση στην ποιότητα της θεραπείας του καρκίνου θα έχει σαν αποτέλεσμα ψηλότερα ποσοστά επιβίωσης. Παρόμοια, ο αριθμός των επιπλοκών μετά τη θεραπεία θα μειωθεί, οδηγώντας σε μεγάλη εξοικονόμηση στα έξοδα της ιατρικής φροντίδας, από τη στιγμή που το κόστος της νοσηλείας μαζί για επανεμφάνιση και επιπλοκές υπολογίζεται να είναι 5 με 10 φορές από αυτό της επιτυχημένης θεραπευτικής νοσηλείας. Ο ασθενής θα έχει άμεσο όφελος από τη βοήθεια που θα του παρέχεται μέσω της οθόνης του υπολογιστικού συστήματος για την θεραπεία του.

Το CONQUEST είναι ένα σύστημα διαχείρισης ποιότητας (Quality Management system) που κάνει χρήση της τηλεματικής και εξελιγμένων σταθμών πολυμέσων. Κατά τη διάρκεια ανάπτυξης του προγράμματος, το CONQUEST εστίασε αρχικά σε θέματα επεξεργασίας εικόνας σε ηλεκτρονικό αρχείο ασθενών. Στον τομέα αυτόν θέματα όπως απεικόνιση όγκων, καταγραφή, τρισδιάστατη άποψη, DICOM συμβατότητα, εποπτεία, παράλληλος και αναδρομικός ήχος λήφθηκαν ιδιαίτερος υπόψη.

Η αρχική ιδέα του έργου ήταν η φροντίδα του καρκίνου. Παρ' όλαυτα το έργο έδωσε έμφαση στη σημασία ανάπτυξης μίας γενικής λύσης για την υποστήριξη μάλιστα ποιότητας, που θα επιτρέπει τη χρήση και από άλλους ιατρικούς τομείς.

#### ***ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ***

Οι τεχνικές λεπτομέρειες του προγράμματος μπορούν να χωριστούν σε δύο κατηγορίες:

1. Quality management support σαν ένα ολοκληρωμένο τμήμα ενός ηλεκτρονικού αρχείου ασθενών.  
Το CQMS δημιουργήθηκε χρησιμοποιώντας τις Siemens A/S DocuLiveERP tool. Το CQMS είναι μία πελάτη/εξυπηρετητή εφαρμογή που απαιτεί Windows95/Windows NT.
2. Λογισμικό επεξεργασίας φωτογραφίας για ακριβή απεικόνιση όγκου και σύντηξη εικόνων. Το λογισμικό φωτογραφίας έχει τα ακόλουθα στοιχεία: 1. αυτόματο λογισμικό καταγραφής, 2. τρισδιάστατο παρατηρητή με DICOM πρόσβαση, 3. Μία βάση δεδομένων με ιατρικές φωτογραφίες και σχέδια θεραπείας, 4. DICOM και AAPM περιβάλλον για τη δοκιμή στη βάση των εικόνων, 5. ένα σταθμό εργασίας για επανέλεγχο, 6. WWW τεχνολογία, 7. έναν server DICOM, 8. μία πιστοποιημένη βιβλιοθήκη εικόνων.

### **3.4 European Telemedicine for medical assistance**

Το πρόγραμμα αυτό είναι μία ολοκληρωμένη web πλατφόρμα που ενισχύει την αποδοτική συνεργασία επαγγελματιών, ασχολούμενων με την υγεία(ασφαλιστικές εταιρείες, νοσοκομεία). Λειτουργεί σαν μία on-line υπηρεσία και αποδίδει ένα λογισμικό που διανέμεται δωρεάν για να απεικονιστούν ψηφιακά SCP-ECG (Standard Communication Protocol – ElectroCardioGram) αρχεία, ένα φορητό σταθμό τηλεϊατρικής για απομακρυσμένες σελίδες του ιστού, το λογισμικό MEDICO για κέντρα ιατρικής βοήθειας και ένα ανοιχτό, πιστοποιημένο, ολοκληρωμένο σύστημα ιατρικών αρχείων για τα πρώτα κέντρα ιατρικής φροντίδας, που ονομάζεται “Integrated Primary Healthcare Centre Information System”

Η e.MEDICAL TM διατηρεί μία υπηρεσία ποιότητας, όταν οι ασθενείς μεταφέρονται εκτός ορισμένων ορίων ή των εθνικών συνόρων, βελτιώνει την από απόσταση φροντίδα, ορίζει ένα σύστημα επικοινωνίας και επιτυγχάνει αποδοτική συνεργασία μεταξύ ασφαλιστικών εταιρειών και επαγγελματιών γιατρών, μειώνει τη διάρκεια παραμονής σε απομακρυσμένα νοσοκομεία. Η πλατφόρμα είναι ανοιχτή και βασισμένη στα πρότυπα: https/SSL – 128bits αποκρυπτογράφηση, Lightweight Directory Access Protocol (LDAP), Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM) και SCP-ECG, συμβατότητα με τα ευρωπαϊκά πρότυπα για το ηλεκτρονικό αρχείο ασθενών. Η λειτουργία αυτής της πλατφόρμας επικυρώθηκε από τη Tentelemed συνεργασία, Παρίσι – Γαλλία.

#### ***ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ***

Η e.MEDICAL TM πλατφόρμα κυρίως αποτελείται από τρία υποσυστήματα: το υποσύστημα παροχής ιατρικής βοήθειας, το ασφαλιστικό υποσύστημα και το υποσύστημα του εξυπηρετητή. Το υποσύστημα του εξυπηρετητή αποτελείται μεταξύ άλλων από έναν JAVA server για το λογισμικό των πελατών, έναν web server, από έναν Oracle server, έναν κεντρικό LDAP κατάλογο, έναν X 509 πιστοποιημένο server. Η αρχιτεκτονική των δεδομένων στο ηλεκτρονικό ιατρικό αρχείο είναι συμβατή με τα πρότυπα SCP-ECG και DICOM, καθώς και με το CEN/TC251.

### 3.5 Healthcare Vision Inc.

Η HealthCare Vision Inc.(HCV) παρέχει πακέτα λογισμικού, καθώς και προϊόντα υποστήριξης για τηλεϊατρική. Δύο από αυτά είναι το HCV Imaging και το HCV Telecare. Το πρώτο απευθύνεται σε επαγγελματίες και είναι μία οικονομικά εφικτή, μεταφέρσιμη, σε πραγματικό χρόνο ιατρική βοήθεια με δυνατότητες βιντεοσυνδιάσκεψης, αλλά και σχολιασμού και αιχμαλώτισης απομακρυσμένων εικόνων. Τέλος περιέχει μία ολοκληρωμένη βάση εγγραφών. Το δεύτερο προϊόν προορίζεται για φροντίδα στο σπίτι. Είναι μία ιδανική προσθήκη για επέκταση κάθε επιχείρησης σχετική με την υγεία. Ο σχεδιασμός της, της επιτρέπει να λειτουργεί αρμονικά με το HCV Imaging System. Συγκεκριμένα, το φιλικό προς το χρήστη σύστημα οθόνης επαφής συνδέει το σπίτι του ασθενή με το γραφείο παροχής ιατρικής βοήθειας.

([www.healthcare-vision.com/products/technology/tech\\_01.htm](http://www.healthcare-vision.com/products/technology/tech_01.htm))

#### *ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ*

Η HealthCare Vision λειτουργεί σε ένα εμπορικά διαθέσιμο περιβάλλον υπολογιστών. Αυτό δίνει τη δυνατότητα στο σύστημα να συνεργάζεται εύκολα με κοινά λειτουργικά συστήματα που κυριαρχούν στην βιομηχανία προτύπων υλικού. Οι βασικές προδιαγραφές και απαιτήσεις του συστήματος είναι οι ακόλουθες:

- Απαιτήσεις video:
  1. Σύνθετο εικονόσημα (RCA) ή SVIDEO, NTSC, PAL
  2. RGB24 Format
- Πρότυπα που υποστηρίζουν τις συνδιασκέψεις:
  1. H.323 version 2 – Βιντεοσυνδιάσκεψη σε IP δίκτυο (WAN/LAN/Internet) δομές σε 10/100Baset, t1, FracT1 και ISDN backbones.
  2. H.324 – Βιντεοσυνδιάσκεψη σε dial-up συνδέσεις(POTS, ISDN)
- Πρότυπα video κωδικοποιητών:
  1. H.263 και H.261
- Πρότυπα κωδικοποιητών ήχου:
  1. G.723.1 (5.3Kbps)
  2. G.723.1 (6.3Kbps)
  3. G.711(mu-Law)
  4. G.711 (A-Law)
  5. Λειτουργεί σε full-duplex ή σε half-duplex(για να παύσει την ηχώ)

#### **4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ**

Παρακολουθώντας την τεχνική περιγραφή των εφαρμογών τηλεϊατρικής που εφαρμόζονται παγκοσμίως, με ευκολία καταλήγουμε στο συμπέρασμα, ότι οι περισσότερες από αυτές στηρίζονται σε παρόμοια αν όχι στην ίδια υποδομή.

Παρατηρούμε λοιπόν ότι η σύνδεση που επιλέγεται είναι συνήθως ISDN από 128kbps έως και 1152kbps, αλλά υπάρχουν και περιπτώσεις που χρησιμοποιούνται γραμμές PSTN. Τα πρότυπα που χρησιμοποιούνται συχνότερα στις βιντεοσυνδιασκέψεις είναι τα H.320, H.323, H.324, ενώ στις προδιαγραφές για εικόνα επικρατούν οι εκδόσεις των προτύπων DICOM.

Ο Tommi Salomaa που εργάζεται στη Nokia Mobile Phones στο Irving στις Ηνωμένες Πολιτείες συμμετείχε σε μία έρευνα για τη χρήση ασύρματων δικτύων στην τηλεϊατρική. Συγκεκριμένα, το πρόγραμμα χρησιμοποίησε ένα AMP ασύρματο αναλογικό δίκτυο για να δοκιμάσει σε μία επείγουσα ιατρική περίπτωση να στείλει στατικές εικόνες στο νοσοκομείο από ασθενοφόρα, στο Vermont στην Αμερική. Τα προβλήματα που εντοπίστηκαν αφορούσαν το πολύ χαμηλό ρυθμό δεδομένων, υψηλούς ρυθμούς λανθασμένων πληροφοριών κατά τη μεταφορά. Η επανασύνδεση διαρκούσε πάνω από 30 δευτερόλεπτα. Με την ολοκλήρωση του έργου διαπιστώθηκε ότι έπρεπε να γίνει μεγαλύτερη αποτίμηση των δυσάρεστων συνεπειών πριν περάσουμε στην εφαρμογή των ασύρματων δικτύων στην επείγουσα επικοινωνία.

Σε ευρωπαϊκό επίπεδο δεν υπάρχει κοινή ευρωπαϊκή ιατρική πολιτική, εκτός από μία γενική δέσμευση, που ανέτειλε στα άρθρα 129 και 130 της συνθήκης του Μάαστριχ, όπου ενθαρρύνεται η συνεργασία μεταξύ των μελών της ένωσης.

Με σκοπό να αναπτυχθεί ένα πραγματικά παγκόσμιο σύστημα τηλεματικής στην υγεία θα πρέπει οι υποδομές τηλεπικοινωνίας και ιατρικής να γίνουν διαλειτουργικές και να ξεπεραστούν οποιαδήποτε κοινωνικοοικονομικά και πολιτιστικά σύνορα. Μερικά από τα τρέχοντα προβλήματα είναι τα ακόλουθα.

Στον τομέα της τεχνολογικής υποδομής συναντούμε διαφορετικά τεχνικά πρότυπα. Οι τηλεοράσεις/video είναι συμβατές με διαφορετικά πρότυπα, όπως NTSC(US), PAL(Europe), SECAM(Russia). Η ισχύς του ρεύματος είναι επίσης διαφορετική, 110 volts, 60Hz(US) και 220volts, 50Hz(non US). Οι δομές τηλεπικοινωνίας σε μερικές χώρες είναι πολύ φτωχές ή ανύπαρκτες, ενώ υπάρχουν εθνικοί και διεθνείς κανονισμοί που διαχειρίζονται τη συγκοινωνία στις τηλεπικοινωνίες και τη χρήση του εξοπλισμού.

Στις ιατρικές δομές από την άλλη παρατηρούμε ιατρικές, πολιτισμικές διαφορές, δηλαδή διαφορετικό τρόπο αντιμετώπισης ασθενειών και διαφορετικά πρότυπα φροντίδας. Επίσης υπάρχουν ορατές διαφορές στην ιατρική τεχνολογία που ακολουθείται από την κάθε χώρα, στη διαθεσιμότητα του εξοπλισμού της, αλλά και στη δυνατότητα να διατηρήσει τον εξοπλισμό της.

Τέλος, δε θα έπρεπε να παραβλέψουμε και τις σημαντικές διαφορές στα κοινωνικοοικονομικά θέματα. Ένας κλοιός πολιτικών και γραφειοκρατικών συνόρων αποτρέπει τη διεθνή ιατρική. Οι διαφορές στη γλώσσα και στη νοοτροπία κάνουν το όνειρο της κοινής ιατρικής πολιτικής ακόμη πιο μακρινό.

Υπάρχουν χώρες που αρχικά θα έπρεπε να πειστούν για τη χρησιμότητα της τηλεϊατρικής και έπειτα να γίνουν προσπάθειες για τη συμμετοχή τους σ' ένα παγκόσμιο δίκτυο τηλεματικής για την υγεία.

**BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

- <http://www.health.qld.gov.au>  
Σε αυτήν την ηλεκτρονική σελίδα υπάρχουν πληροφορίες για τη σειρά των υπηρεσιών που παρέχονται από το Queensland Health μέσω ενός δικτύου 38 περιοχών υπηρεσιών υγείας και των νοσοκομείων του Brisbane Mater .
- <http://www.diffuse.org/standards.html>  
Περιεκτική λίστα των οριζόμενων από εφαρμογή και γενικής χρήσης προτύπων και των προδιαγραφών που χρησιμοποιούνται συνήθως για να ανταλλάξουν τις πληροφορίες στην ηλεκτρονική μορφή.
- <http://www.cordis.lu/ist/projects.htm>  
Το IST είναι ένα ενιαίο, ενσωματωμένο ερευνητικό πρόγραμμα που επενδύει στη σύγκλιση της επεξεργασίας πληροφοριών, των επικοινωνιών και των μέσων τεχνολογίας.
- <http://www.prosoma.lu/>  
Το PROSOMA είναι μια ελεύθερη υπηρεσία που παρουσιάζει τις πιο πρόσφατα σημαντικές ανακαλύψεις από τον κόσμο των τεχνολογιών των πληροφοριών και των επικοινωνιών.
- <http://www.ten-telecom.org/en/projects.html>  
Η Ten-Telecom είναι ένα πρόγραμμα της Ευρωπαϊκής Κοινότητας που σχεδιάστηκε για να βοηθήσει την επέκταση των βασισμένων στα δίκτυα υπηρεσιών τηλεπικοινωνιών (e.services) με μια διευρωπαϊκή διάσταση. Στρέφεται έντονα στις δημόσιες υπηρεσίες, ιδιαίτερα στις περιοχές όπου η Ευρώπη έχει ένα ανταγωνιστικό πλεονέκτημα.
- <http://telehealth.hrsa.gov/>  
Η HRSA έχει καθιερώσει το Office for the Advancement of Telehealth για να εξυπηρετήσει ως ηγέτης στην τηλεϊατρική και ως καταλύτης για την ευρύτερη υιοθέτηση των προηγμένων τεχνολογιών στην παροχή των υπηρεσιών υγειονομικής περίθαλψης και την εκπαίδευση.
- <http://www.adsl.com/>  
ADSL Forum.
- <http://www.jsc.nasa.gov/sa/sd/sd2/telemedicine/flight.htm>  
Το αμερικάνικο διαστημικό πρόγραμμα στηρίζεται στις τηλεπικοινωνίες για να διευθύνει τις στερεότυπες ιατρικές διαδικασίες. Οι διπλής κατεύθυνσης επικοινωνίες φωνής και η μονόδρομη σύνδεση video και δεδομένων περιλαμβάνουν τις βασικές ικανότητες επικοινωνιών για τη διεύθυνση της τηλεϊατρικής.
- <http://www.ansi.org/>  
American National Standards Institute.

- <http://strategis.ic.gc.ca/SSG/it05594e.html>  
Νέες τεχνολογίες στην τηλεϊατρική. Το μέλλον είναι σε PDA και ασύρματη επικοινωνία και διαφαίνεται ότι το πρωτόκολλο στο μέλλον θα είναι το IP πρωτόκολλο.
- <http://www.telehealth.net/>  
Ένας ισχυρός παροχέας ιατρικών και τηλεϊατρικών πληροφοριών σε οργανισμούς, ενώσεις, επαγγελματίες και κατασκευαστές.
- <http://www.gmet.net/Lectures/Technology/telehealthstandards.htm#1.0>  
Το συγκεκριμένο site περιέχει ένα έγγραφο ενημερώσεων που παρέχει μια επισκόπηση των προτύπων και των ζητημάτων σχετικά με τις τεχνολογίες τηλεϊατρικής.
- <http://www.health.qld.gov.au/qtn/guidelines.htm>  
Οδηγίες για την ανάπτυξη εφαρμογών τηλεϊατρικής.
- [http://www.telehealth.org.au/ANZTC%20Status%20Report%2098/std\\_app.html](http://www.telehealth.org.au/ANZTC%20Status%20Report%2098/std_app.html)  
Ονόματα προτύπων και των οργανισμών που τα δημοσιεύουν.
- <http://medlab.cs.uoi.gr>  
Μονάδα ιατρικής τεχνολογίας και τεχνολογίας λογισμικού.
- <http://www.oteplus.gr/oteplus/greek/services?a=telemed>  
Η Τηλεϊατρική συμβάλλει στην καλύτερη παροχή ιατρικής φροντίδας και υπηρεσιών υγείας σε ασθενείς που βρίσκονται σε μεγάλη απόσταση από τα θεραπευτικά κέντρα....
- <http://telehealth.hrsa.gov/grants/success.htm>  
Πραγματικές αφηγήσεις ασθενών για την επιτυχή συμμετοχή τους σε εφαρμογές τηλεϊατρικής.