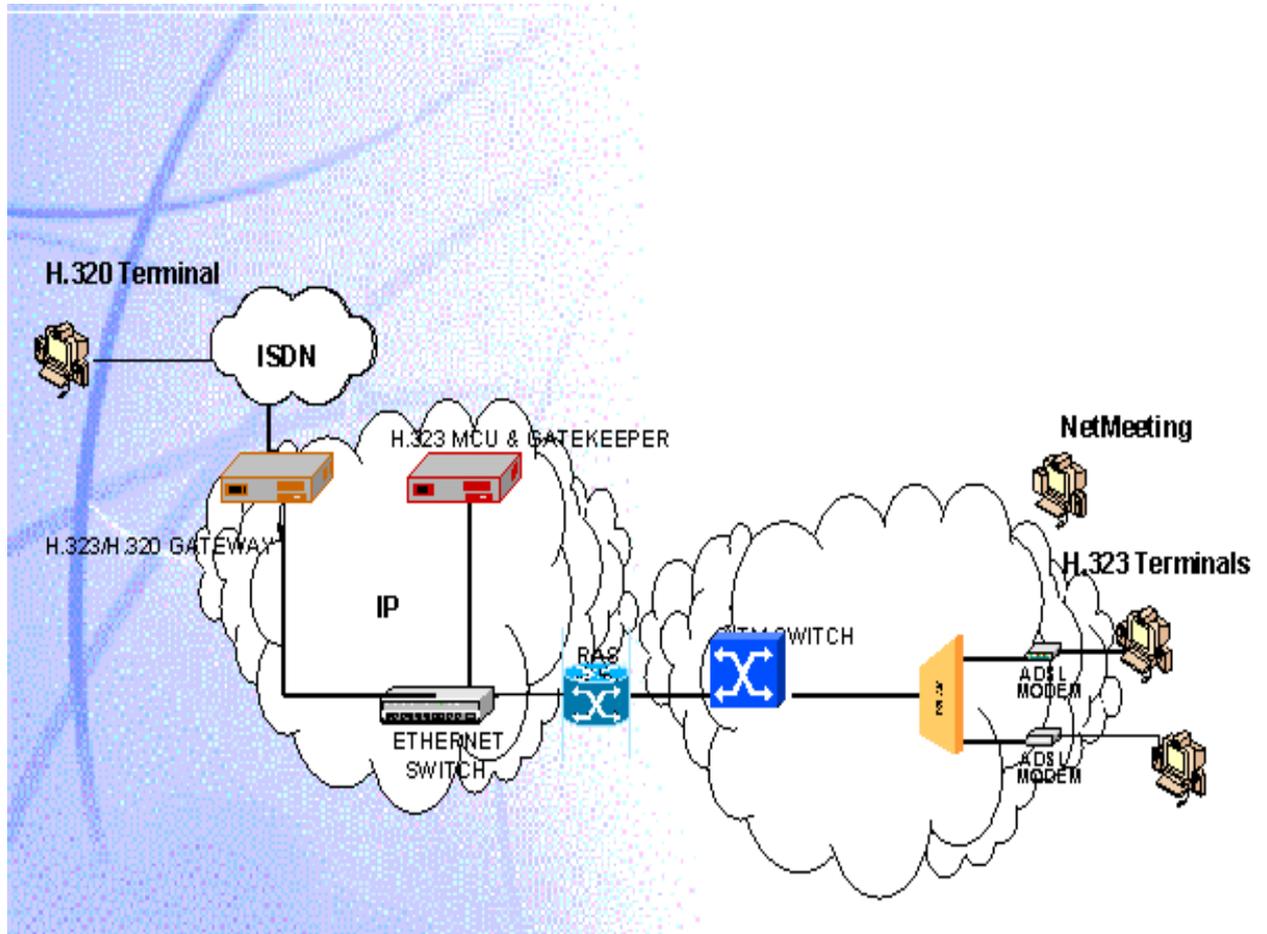


ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ



ΘΕΜΑ: ΠΡΟΤΥΠΟ ΤΗΛΕΔΙΑΣΚΕΨΗΣ H.323

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΑΝΤΩΝΙΑΔΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ

ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ: ΘΕΟΧΑΡΙΔΟΥ ΦΩΤΕΙΝΗ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. Εισαγωγή	σελ .4
2. Αρχιτεκτονική του προτύπου H.323	
2.1 Επισκόπηση	σελ. 8
2.2 Τερματικά	σελ. 9
2.3 Πύλες	σελ .11
2.4 Θυρωροί	σελ . 12
2.5 Πολυσημειακή μονάδα ελέγχου (MCU)	σελ . 13
3. Πρωτόκολλα	
3.1 Πρωτόκολλα Ήχου.	σελ. 15
3.2 Πρωτόκολλα Βίντεο	σελ . 16
3.3 Πρωτόκολλα Multiplexing	σελ . 18
3.4 Πρωτόκολλο Q.931	σελ . 18
3.5 Πρωτόκολλο H.225 RAS	σελ . 19
3.6 Πρωτόκολλο H.245	σελ . 19
3.7 Πρωτόκολλο H.235	σελ.20
3.8 Πρωτόκολλο T.120	σελ.21
4. Το Software και το Hardware μιας Τηλεδιάσκεψης	
4.1 Ο Ηλεκτρονικός Υπολογιστής	σελ. 23
4.2 Συστήματα Τηλεδιάσκεψης	
4.2.1 Πρότυπα τηλεδιάσκεψης	σελ 24
4.2.2 Κατηγορίες συστημάτων τηλεδιάσκεψης	σελ. 25
4.2.3 Είσοδος / έξοδος εικόνας και ήχου	σελ. 28
4.2.4 Ταχύτητες επικοινωνίας	σελ. 28
4.2.5 Εφαρμογές υλοποίησης H.323 μέσω λογισμικού	σελ. 29
4.2.6 Πρόσθετα χαρακτηριστικά	σελ. 30
4.3 Συσκευές Video Player / Recorder	σελ. 31
4.4 Προβολικές Συσκευές	σελ. 32
4.5 Οθόνες προβολής	σελ. 32
4.6 Οθόνες τηλεόρασης	σελ. 33
4.7 Συστήματα ήχου	σελ. 34
4.8 Κάμερες	σελ. 35

4.9 Ειδικές κάμερες – οπτικοποιητές	σελ. 35
4.10 Μεταγωγείς σημάτων εικόνας και ήχου	σελ. 36
4.11 Συστήματα αυτοματισμών	σελ.36
5. Είδη Βιντεοσυνδιάσκεψης και Υπηρεσίες Τηλεδιάσκεψης.	
5.1 Είδη βιντεοσυνδιάσκεψης	σελ. 38
5.1.1 Κατηγορίες βιντεοσυνδιάσκεψης	σελ. 39
5.1.2 Δικτυακές τεχνολογίες για την διασύνδεση μεταξύ των σημείων .	σελ. 40
5.1.3 Βιντεοσυνδιάσκεψη πάνω από ISDN δίκτυα.	σελ. 41
5.1.4 Βιντεοσυνδιάσκεψη πάνω από IP δίκτυα.	σελ.41
5.2 Υπηρεσίες Τηλεδιάσκεψης	σελ. 42
5.2.1 Οι κατηγορίες τηλεδιάσκεψης και τα χαρακτηριστικά τους	σελ. 43
5.2.2 Συστήματα Real audio / Real video, Web cams και Πολυεκπομπής Mbone.	σελ. 47
5.3 Διερεύνηση του υπάρχοντος λογισμικού Τηλεδιάσκεψης	
5.3.1 Πακέτα τηλεδιάσκεψης κειμένου	σελ.49
5.3.2 Πακέτα φωνητικής τηλεδιάσκεψης	σελ. 51
5.3.3 Πακέτα εικονοδιάσκεψης	σελ. 53
5.3.4 Πακέτα Real audio / Real video και Web cams	σελ 54
6. Εταιρίες που αναπτύσσουν πρότυπα Τηλεδιάσκεψης	
6.1 CISCO	σελ. 55
6.1.1 Οι λύσεις επικοινωνίας IP που προτείνει η Cisco	σελ. 55
6.1.2 Πλεονεκτήματα των λύσεων επικοινωνίας IP	σελ 56
6.1.3 Υπηρεσίες – εφαρμογές της IP τηλεφωνίας	σελ 57
6.2 INTRACOM	
6.2.1 Σύγχρονα και εξελιγμένα προϊόντα της INTRACOM	σελ 59
6.2.2 Τερματικές συσκευές της INTRACOM	σελ 59
Επίλογος	σελ.61
Βιβλιογραφία	σελ.62

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι ζωές μας έχουν ξεσηκωθεί από τρεις εξελίξεις των ηλεκτρονικών επικοινωνιών: το τηλέφωνο, τη τηλεόραση, και τον υπολογιστή. Το τηλέφωνο ήταν ένα κυρίαρχο θεμελιώδες εργαλείο επικοινωνίας στο σπίτι και στα επιχειρησιακά περιβάλλοντα για πολλές δεκαετίες. Η τηλεόραση κυριαρχούσε για πολλά έτη. Ο υπολογιστής είναι η πιο πρόσφατη έκρηξη στις καθημερινές ζωές μας, αποθηκεύει τις απέραντες ποσότητες στοιχείων. Ο ήχος, το βίντεο και τα δεδομένα συγχωνεύονται τώρα κάτω από το νέο έμβλημα των πολυμέσων.

Θα περιγράψουμε τις πρόσφατες εξελίξεις στην τεχνολογία και τα πρότυπα για την επικοινωνία των σημάτων πολυμέσων. Τα παραδείγματα των επικοινωνιών πολυμέσων περιλαμβάνουν το βιντεόφωνο (VP), το τηλεοπτικό σύστημα τηλεσυνεδριάσεων (VTC), την εξ' αποστάσεως πρόσβαση στις βάσεις δεδομένων πολυμέσων, την απόσταση εκμάθηση, τη τηλεϊατρική, τη τηλεργασία, και τη τηλεαγορά, ένα μεγάλο μέρος της τεχνολογίας, και πολλά από τα πρότυπα, που αναπτύσσονται στον κόσμο της επικοινωνίας. Εμείς ενδιαφερόμαστε για επικοινωνία πρόσωπο με πρόσωπο, ή πρόσωπο με βάση δεδομένων, ή τις διαλογικές επικοινωνίες πολυμέσων. Τα κανάλια επικοινωνίας που χρησιμοποιούν δίκτυο για να φέρουν αυτά τα σήματα πολυμέσων περιλαμβάνουν το τηλεφωνικό δίκτυο, τα ψηφιακά δίκτυα ενοποιημένων υπηρεσιών (ISDN), και τα δίκτυα τοπικής περιοχής (LANs)..

Οι ανάγκες για το τηλεοπτικό σύστημα τηλεσυνεδριάσεων και το βιντεόφωνο αυξάνονται γρήγορα. Υπάρχουν τρεις σημαντικοί λόγοι για αυτό: βελτιωμένη οπτικοακουστική ποιότητα, μειωμένο κόστος, και πρότυπα επικοινωνίας. Οι πρόσφατες σημαντικές ανακαλύψεις στην τηλεοπτική και ακουστική τεχνολογία συμπίεσης είναι αρμόδιες για τη βελτίωση στην ποιότητα. Το κόστος επικοινωνίας γίνεται μικρότερο επειδή το ποσοστό δυαδικών ψηφίων μετάδοσης έχει μειωθεί αισθητά. Το τελικό κόστος έχει μειωθεί λόγω των απίστευτων διασκελισμών στην ανάπτυξη ολοκληρωμένων κυκλωμάτων. Τελευταίο αλλά όχι ασήμαντο, η επανάσταση δεν θα μπορούσε να έχει εμφανιστεί χωρίς την ανάπτυξη των προτύπων επικοινωνίας.

Μερικά έτη πριν η διακίνηση των συστημάτων αυτών ήταν μηδενική επειδή τα τερματικά του διαφορετικού προμηθευτή δεν μπόρεσαν να επικοινωνήσουν

το ένα με το άλλο. Το 1990, η διεθνής ένωση τηλεπικοινωνιών (ITU) οριστικοποίησε το X πρότυπα 320, και σήμερα κάθε κατασκευαστής παρέχει τα πρότυπα κωδικοποιητή-αποκωδικοποιητή. Τα πρότυπα ολοκληρώνουν διάφορους στόχους, βεβαιώνεται η διαλειτουργικότητα μεταξύ των τερματικών που κατασκευάζονται από τους διαφορετικούς προμηθευτές. Μειώνουν επίσης το τελικό κόστος επειδή οι κατασκευαστές τσιπ παράγουν τις συσκευές εφαρμόζοντας τα πρότυπα σε υψηλό όγκο, επομένως χαμηλότερο κόστος.

Η αγορά για τα τηλεοπτικά συστήματα τηλεσυνεδριάσεων και βιντεοφώνων έχει διάφορες διαστάσεις. Η αγορά VTC στην επιχειρησιακή κοινότητα είναι σχετικά ώριμη και γρήγορα αυξανόμενη. Σε αυτήν την εφαρμογή τα ποσοστά δυαδικών ψηφίων μετάδοσης κυμαίνονται από 128 Kbps για τα χαμηλότερα επίπεδα μέχρι 384 Kbps για τα διοικητικά επίπεδα, ενώ τα συστήματα που χρησιμοποιούν την πλατφόρμα προσωπικών υπολογιστών πολλαπλασιάζονται στον υπολογιστή γραφείου. Η αύξηση των υπολογιστών γραφείου κεντρίζεται από την πρόσφατη αποδοχή, και την αναγνωρισμένη παραγωγικότητα, της τηλεργασίας. Οι εργαζόμενοι χρησιμοποιούν τους προσωπικούς υπολογιστές τους στο σπίτι ως πλατφόρμες για τη συνεδρίαση μέσω βίντεο, και στο γραφείο σε συνεδριάσεις σε μεγάλη απόσταση. Σε πολλές από αυτές τις εφαρμογές, αναγνωρίζεται ότι το στοιχείο των επικοινωνιών πολυμέσων είναι εξαιρετικά σημαντικό, ίσως σημαντικότερο από το βίντεο.

Τα δίκτυα ευρείας περιοχής (WANs) έχουν εφαρμόσει το κύκλωμα μεταστρεφόμενης τεχνολογίας από την έναρξή τους και συνεχίζουν να εξουσιάζουν έως σήμερα. Εντούτοις, μια επανάσταση στην υπεραστική επικοινωνία, που βασίζεται στην τεχνολογία πακέτων, είναι εν εξελίξει. Ο τρόπος μεταφοράς πακέτων μέσω Διαδικτύου και ευρυζωνικού ISDN είναι πρωταρχικά παραδείγματα αυτών των νέων πακέτων βασισμένα στο δίκτυο. Τα πρότυπα πολυμέσων X. 323, έχουν αναπτυχθεί πρόσφατα από την ITU για να επιτρέψουν την επικοινωνία πέρα από αυτά τα νέα δίκτυα καθώς επίσης και τα δίκτυα του τοπικού LAN ,όπως Ethernet και το συμβολικό δαχτυλίδι.

Η αγορά για το βιντεόφωνο δεν είναι τόσο ώριμη όσο η τηλεοπτική λόγω της οριακής ποιότητας που είναι διαθέσιμη από τα πρόσφατα προϊόντα και το υψηλό κόστος. Αυτό θα αλλάξει γρήγορα λόγω της βελτίωσης της ποιότητας στα πρότυπα H.324 και X. 320 καθώς επίσης και τη μείωση τιμών που θα προκύψουν από τη μαζική παραγωγή των τυποποιημένων προϊόντων. Το βιντεόφωνο H.323 έχει υιοθετηθεί γρήγορα για τη χρήση στο σπίτι από τον καταναλωτή. Σημαντικές

εφαρμογές περιλαμβάνονται στο βιντεόφωνο προσώπων, στην ασφάλεια, στην εγχώρια υγειονομική περίθαλψη, και στο μακρινό έλεγχο.

Πρέπει να σημειώσουμε ότι το H.323 και τα τηλεοπτικά πρότυπα κωδικοποίησης είναι υποχρεωτικά για όλες τις συστάσεις που απαριθμούνται στον πίνακα 1.1. Αυτό ενισχύει πολύ τη διαλειτουργικότητα μεταξύ των δικτύων.

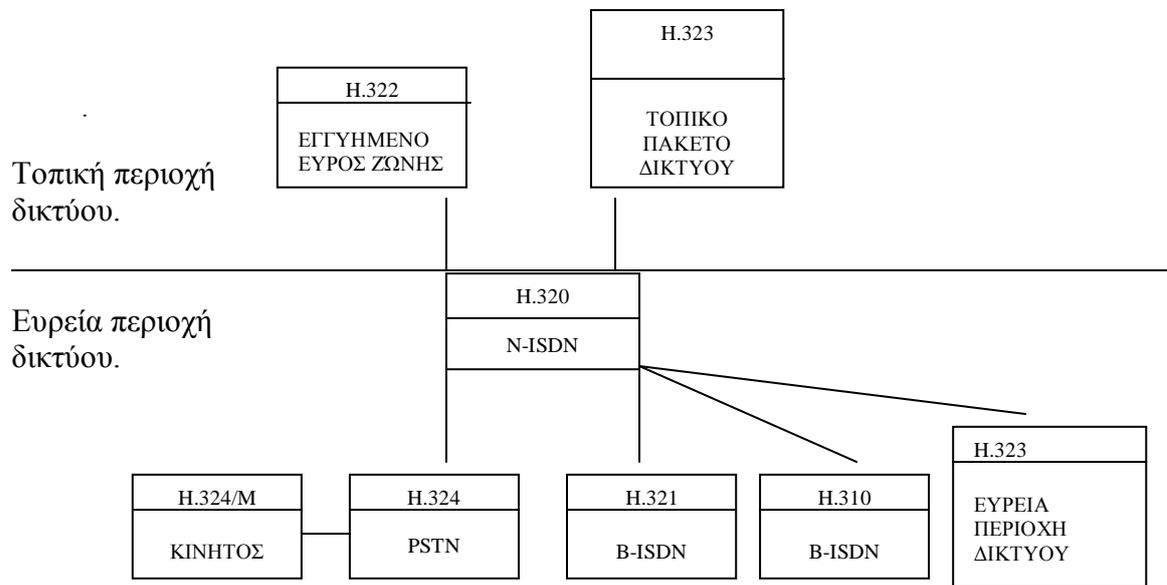
	H.320	H.323	H.324	H.321	H.310	H.322
Ημερομηνία έγκρισης	1990	1996	1996	1995	1996	1995
Δίκτυο	Περιορισμένη ζώνη Μεταστροφόμενου ψηφιακού N-ISDN	Μη-εγγυημένο Εύρος ζώνης Δίκτυα πακέτων (Ethernet, Internet)	PSTN, Κινητό, N-ISND	B-ISDN ATM	B-ISDN ATM	Εγγυημένο Εύρος ζώνης Πακέτο μεταστροφόμενου Δίκτυο (ISO Ethernet)
Βίντεο	H.261(M) H.263	H.261 (M) H.263	H.261(M) H.263(M)	H.261 (M) H.263	H.261 (M) H.262	H.261 (M) H.263
Ήχος	G.711 (M) G.722 G.728	G.711 (M) G.722 G.728 G.723.1 G.729	G.723 (M)	G.711 (M) G.722 G.728	G.711 (M) G.722 G.728 MPEG 1,2	G.711 (M) G.722 G.728
Multiplexing	H.221	H.225.0	H.223	H.221	H.222.0 H.222.1	H.221
Έλεγχος	H.230 H.242	H.245	H.245	H.242	H.245	H.245 H.230
Multipoint	H.231 H.243	H.323		H.231 H.243	H.b multipoint	H.231 H.243
Δεδομένα	T.120	T.120	T.120	T.120	T.120	T.120
Ασφάλεια	H.233 H.234	H.235		H.233 H.234		H.233 H.234
Διεπαφή	I.400	TCP/IP	V.34 modem	AAL I.363	AAL I.363	I.400& TCP/IP

M - Υποχρεωτικός

Πίνακας 1.1 . Οπτικοακουστικές συστάσεις

Όλες οι προαναφερθείσες συστάσεις, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που απαριθμούνται στο σχήμα 1.1 και τον πίνακα 1.1 καθορίζουν τα τερματικά πολυμέσων που προβλέπουν τη διαβίβαση ήχου, στοιχείων, και τηλεοπτικών σημάτων. Σε πολλές εφαρμογές, ιδιαίτερα εκείνες για τον υπολογιστή γραφείου, το στοιχείο που δημιουργείται στο τερματικό σταθμού είναι η σημαντικότερη πληροφορία που διαβιβάζεται .[1]

Σχήμα 1.1 . Επικοινωνία πολυμέσων



2. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΤΥΠΟΥ H.323.

2.1 Επισκόπηση.

Το H.323 είναι πρότυπο που συστήνεται από την διεθνή ένωση τηλεπικοινωνιών (ITU) και καθορίζει τις επικοινωνίες σε πραγματικό χρόνο και τη σύσκεψη πολυμέσων πέρα από τα πακέτα βασισμένα στο δίκτυο που δεν παρέχουν μια εξασφαλισμένη ποιότητα της υπηρεσίας (QoS), όπως το τοπικό LAN και το Διαδίκτυο. Δεν είναι πρότυπο από μόνο του αλλά μάλλον, μια συλλογή των προτύπων H.323 , ένα σύνολο φωνής, βίντεο, και προτύπων σύσκεψης στοιχείων. Το H.323 ανήκει στην κατηγορία H.32x προτύπων που συστήνονται από την ITU για τις εφαρμογές συνεδριάσεων μέσω βίντεο. Άλλα πρότυπα που ανήκουν σε αυτήν την κατηγορία είναι:

1. H.310, για τη σύσκεψη του ευρυζωνικού ISDN (B-ISDN)
2. H.320, για τη σύσκεψη του περιορισμένης ζώνης ISDN
3. H.321, για τη σύσκεψη του ATM
4. H.322, για τη σύσκεψη των LANs με εγγυημένο QoS
5. H.324, για τη σύσκεψη πέρα από τα δημόσια μεταστρεφόμενα τηλεφωνικά δίκτυα .

Βασικά, υπάρχουν τέσσερις οντότητες σε μια γενική εφαρμογή H.323. Αυτές είναι τα τερματικά, οι θυρωροί, οι πύλες, και οι πολυσημειακές μονάδες ελέγχου (MCUs). Τα τερματικά, οι πύλες, και οι MCUs είναι συλλογικά γνωστά ως σημεία τέλους. Όλες αυτές οι οντότητες απαιτούνται σε μια εφαρμογή H.323. Μια εφαρμογή H.323 μπορεί να αποτελεστεί από τα τερματικά μόνο, αλλά η πρακτική χρησιμότητα ενός τέτοιου δικτύου μπορεί να μειωθεί πολύ.

Τα τερματικά είναι σημεία τέλους πελατών H.323 που παρέχουν τις αμφίδρομες επικοινωνίες πολυμέσων σε πραγματικό χρόνο. Το τερματικό μπορεί να είναι είτε ένα PC πολυμέσων, είτε μια αυτόνομη συσκευή. Μπορεί ακόμη και να είναι ακριβώς ένα απλό τηλέφωνο. Όλα τα πρότυπα H.323 απαιτούν από τα τερματικά να υποστηρίζουν τις ακουστικές επικοινωνίες, οι μεταδόσεις βίντεο και στοιχείων είναι προαιρετικές. Όλα, ο ήχος, τα στοιχεία, και η τηλεοπτική επεξεργασία εμφανίζονται στα τερματικά.

Οι θυρωροί αναφέρονται συχνά ως "εγκέφαλοι" ενός δικτύου H.323. Είναι το σημαντικότερο συστατικό ενός δικτύου H.323. Τα πρότυπα H.323 απαιτούν 4 λειτουργίες από το θυρωρό. Αυτές είναι μετάφραση διευθύνσεων, έλεγχος αποδοχών, έλεγχος εύρους ζώνης, και διαχείριση ζώνης. Οι προαιρετικές λειτουργίες των θυρωρών περιλαμβάνουν την επεξεργασία σήματος ελέγχου κλήσης, την έγκριση κλήσης, τη διαχείριση εύρους ζώνης, και τη διαχείριση κλήσης.

Οι πύλες είναι προαιρετικά συστατικά μιας εφαρμογής H.323. Όταν οι επικοινωνίες μεταξύ των διαφορετικών δικτύων (όπως το τοπικό LAN και το PSTN) επιδιώκονται, οι πύλες παρέχουν τη διεπαφή. Οι πύλες παρέχουν τη μετάφραση στοιχείων, την μετάφραση ελέγχου, την ακουστική/τηλεοπτική μετάφραση κωδικοποιητή-αποκωδικοποιητή, και την οργάνωση κλήσης, λήξης της κλάσης και στις δύο πλευρές του δικτύου.

Η MCU παρέχει την ικανότητα της συνεδρίασης μέσω βίντεο σε περισσότερους από δύο συμμετέχοντες. Χρησιμοποιείται ως ο συντονιστής όλων των ικανοτήτων πολυμέσων των συμμετεχόντων σε μια πολυκομματική διάσκεψη. Μπορεί ακόμη και να παρέχει τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα όπως η ακουστική μίξη και η τηλεοπτική επιλογή. Ολοκληρώνει αυτές τις λειτουργίες με τη χρήση ενός πολυσημειακού ελεγκτή, για τον οποίον απαιτείται, ένας ή περισσότεροι πολυσημειακοί επεξεργαστές. Η MCU δεν απαιτείται σε μια εφαρμογή H.323, εκτός αν οι πολυκομματικές διασκέψεις επιδιώκονται.

2.2 Τερματικά .

Σε ένα δίκτυο τοπικής περιοχής, τα τερματικά θεωρούνται οι πελάτες σημείου τέλους, τα οποία παρέχουν την αμφίδρομη επικοινωνία σε πραγματικό χρόνο. Όλα τα τερματικά H.323 πρέπει να έχουν μια μονάδα ελέγχου συστημάτων, το στρώμα H.225.0, τη διεπαφή δικτύων και μια ακουστική μονάδα κωδικοποίησης-αποκωδικοποίησης. Οι τηλεοπτικές εφαρμογές στοιχείων μονάδων και χρηστών κωδικοποίησης-αποκωδικοποίησης είναι προαιρετικές. Γενικά, η κύρια λειτουργία του τερματικού είναι να συσχετιστεί το τερματικό H.323 με άλλα τερματικά πολυμέσων.

Είναι υποχρεωτικό ότι κάθε τερματικό πρέπει να υποστηρίζει τη μετάδοση φωνής. Η υποστήριξη βίντεο και στοιχείων είναι προαιρετική. Υπάρχουν

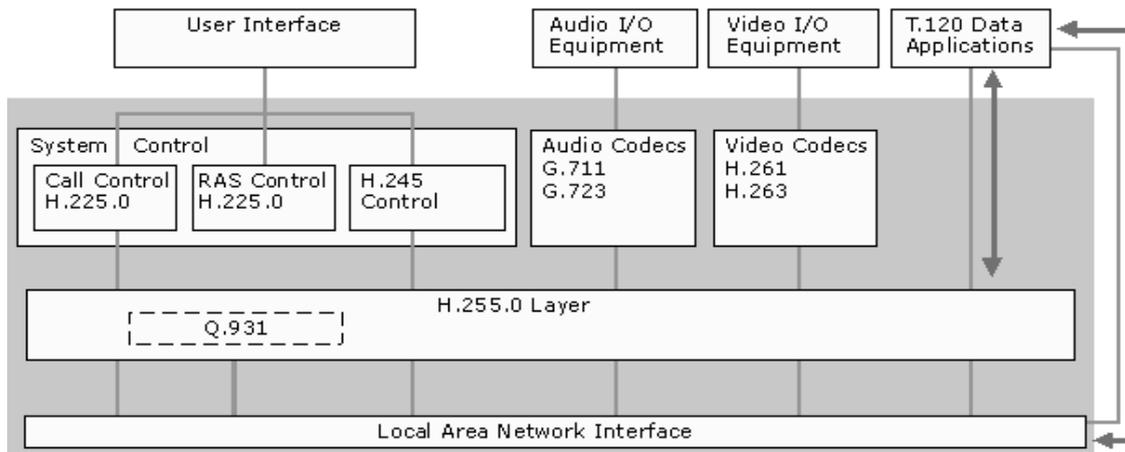
προδιαγραφές που εξουσιοδοτούνται από το πρότυπο H.323 ώστε τα πρότυπα για τη φωνή, τα στοιχεία και τα τηλεοπτικά τερματικά να εργαστούν από κοινού. Οι ακουστικοί κωδικοποιητές / αποκωδικοποιητές (CODECs) κωδικοποιούν τα ακουστικά σήματα από το μικρόφωνο για τη μετάδοση, και αποκωδικοποιούν έπειτα το λαμβανόμενο ακουστικό σήμα, το οποίο είναι παραγωγή μέσω του ομιλητή. Αφ' ετέρου, οι βίντεο codecs κωδικοποιούν το βίντεο από την τηλεοπτική πηγή για τη μετάδοση και αποκωδικοποιούν το λαμβανόμενο τηλεοπτικό σήμα. Τελικά, για τη μετάδοση στοιχείων, το σύστημα H.323 χρησιμοποιεί το πρωτόκολλο T.120. Το κανάλι στοιχείων υποστηρίζει ακόμα τη μεταφορά εικόνων, την ανταλλαγή αρχείων, την πρόσβαση βάσεων δεδομένων.

Μια άλλη απαίτηση ενός τερματικού H.323 είναι ότι πρέπει να υποστηρίζει το πρωτόκολλο H.245. Χρησιμοποιεί το κανάλι ελέγχου H.245 για να επιβλέπει τα κοντινά μηνύματα ελέγχου για τη λειτουργία ολόκληρου του συστήματος. Το λογισμικό H.245 χειρίζεται τις διαφορετικές λειτουργίες μέσω της σύνδεσης. Αυτές οι λειτουργίες περιλαμβάνουν την ανταλλαγή των ικανοτήτων, την διαχείριση καναλιών και την αλλαγή τρόπου του ελέγχου ροής. Όλο το H.245 καθιερώνεται μεταξύ δύο σημείων τέλους, ενός τερματικού και μιας MCU, ή ενός τερματικού και ενός θυρωρού.

Τέλος, το πρωτόκολλο μεταφορών σε πραγματικό χρόνο (RTP) και πρωτόκολλο ελέγχου μεταφορών σε πραγματικό χρόνο (RTCP) χειρίζονται την αλληλουχία των ακουστικών και τηλεοπτικών πακέτων. Το RTP εκτελεί τη λογική διαμόρφωση, την αλληλουχία, τη διάκριση ωφέλιμων φορτίων, τον προσδιορισμό πηγής, την ανίχνευση λάθους και τη διόρθωση του. Το RTCP χειρίζεται την υποβολή έκθεσης και τον προσδιορισμό θέσης της απόδοσης των διαφορετικών ρευμάτων που μπορούν να είναι χρήσιμα για τους αποστολείς και τους δέκτες.

Τα τερματικά H.323 είναι συμβατά με H.324 σε SCN και την ασύρματη επικοινωνία. Μπορεί επίσης να λειτουργήσει με H.320 στο ISDN, H.310 και H.321 στο B-ISDN, H.322 σε εγγυημένο QoS LANs.

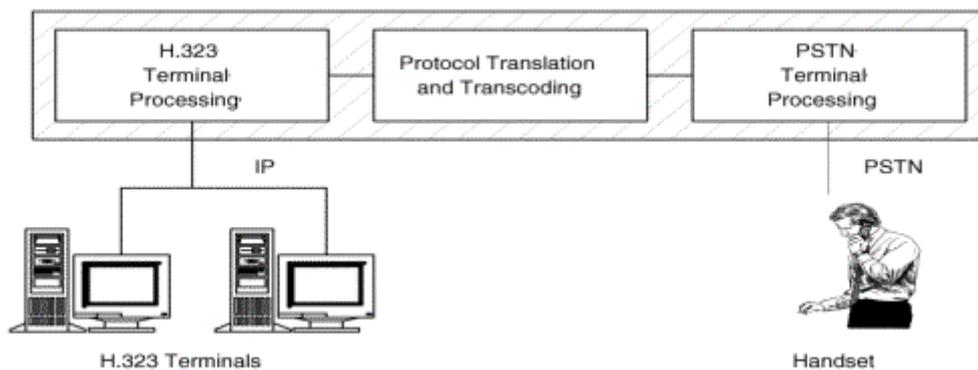
Σχήμα 2.1 : Τερματικό H.323.



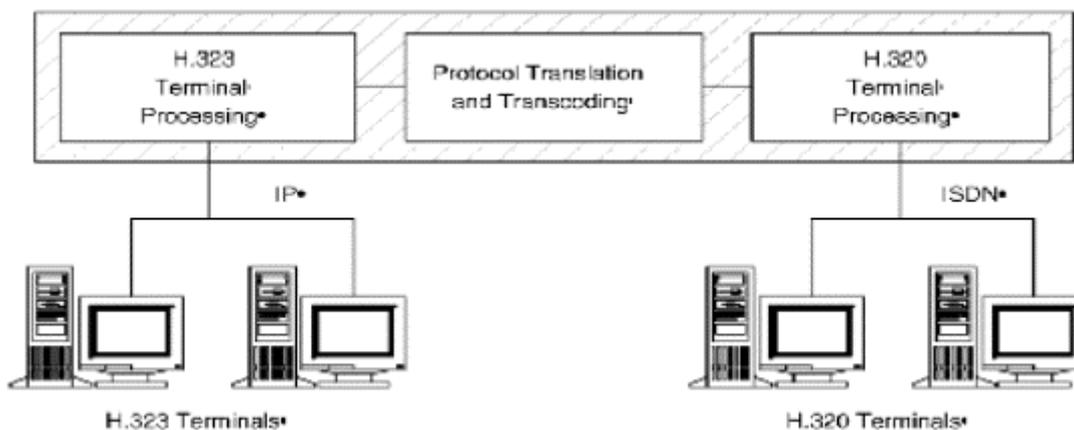
2.3 Πύλες .

Το τμήμα πυλών συνδέει το δίκτυο H.323 με τα διαφορετικά δίκτυα. Η βασική λειτουργία της πύλης είναι να συνδέσει τα τερματικά H.323 με τα τερματικά μη H.323. Η σύνδεση επιτυγχάνεται με τη μετάφραση των πρωτοκόλλων για την οργάνωση κλήσης μετατροπής των σχημάτων μεταξύ των διαφορετικών δικτύων και μεταφέροντας τις πληροφορίες μεταξύ των δικτύων που συνδέονται με την πύλη.

Τα τερματικά επικοινωνούν με την πύλη μέσω της χρήσης των πρωτοκόλλων H.245 και Q.931. Δεν είναι απαραίτητο να εφαρμοστεί η πύλη μεταξύ των τερματικών εάν η σύνδεση δεν είναι στο ίδιο δίκτυο. Οι εφαρμογές μίας πύλης μπορεί να ποικίλουν πάρα πολύ. Μία πύλη μπορεί να είναι πολύ απλή και να χειρίζεται μόνο μία ενιαία κλήση μεταξύ ενός πακέτου βασισμένου στο δίκτυο και ενός δικτύου μεταστροφής κυκλώματος. Μπορεί επίσης να είναι πολύ σύνθετη, να χειρίζεται πολλές ταυτόχρονες κλήσεις, εκτελώντας την κωδικοποίηση / αποκωδικοποίηση ακουστικού και τηλεοπτικού σήματος.[1] Η πύλη μπορεί να έχει το χαρακτηριστικό ενός τερματικού ή μιας MCU. Αρχικά μπορεί να λειτουργήσει ως τερματικό αλλά μετά από την χρησιμοποίηση της σηματοδότησης H.245, η λειτουργία θα είναι όπως μιας MCU. Γενικά, ο σκοπός της πύλης είναι να απεικονιστεί το χαρακτηριστικό ενός τερματικού δικτύων σε ένα τερματικό SCN, και αντίστροφα.



Σχήμα 2.2 : H.323/PSTN Πύλη



Σχήμα 2.3 : H.323/ISDN Πύλη

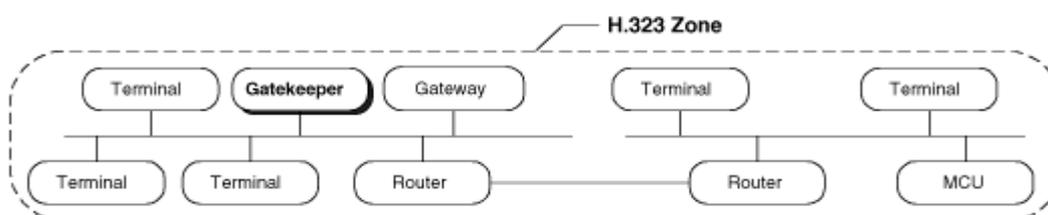
2.4 Θυρωροί.

Ο θυρωρός είναι το σημαντικότερο συστατικό του συστήματος H.323. Είναι ένα προαιρετικό συστατικό. Εντούτοις, εάν είναι παρόν, είναι το κέντρο της επικοινωνίας μεταξύ των τερματικών. Ο θυρωρός παρέχει την εξυπηρέτηση ελέγχου κλήσης στα τερματικά H.323. Μπορεί να ενσωματωθεί με το τερματικό, τη MCU ή την πύλη .

Όταν ένας θυρωρός είναι παρόν σε ένα σύστημα παρέχει ορισμένες λειτουργίες. Ο θυρωρός είναι υπεύθυνος για την μεταφορά των διευθύνσεων. Αυτή η λειτουργία καλείται μετάφραση διευθύνσεων. Κατά τη διάρκεια του ελέγχου αποδοχής, ο θυρωρός επιτρέπει την πρόσβαση στο δίκτυο. Η βάση για την πρόσβαση

στο δίκτυο θα μπορούσε να είναι έγκριση κλήσης, παράμετροι εύρους ζώνης, ή οποιοδήποτε κριτήριο που υποδείχθηκε από τον κατασκευαστή. Ένας άλλος ρόλος του θυρωρού είναι ο έλεγχος εύρους ζώνης. Ένας θυρωρός είναι επίσης αρμόδιος για τη διαχείριση ζώνης. Μια ζώνη H.323 που ορίστηκε ως μια συλλογή των τερματικών, των πυλών, και των MCUs, τα οποία έχουν καταχωρηθεί κάτω από έναν ενιαίο θυρωρό. Για κάθε ζώνη πρέπει να υπάρξει ένας ενιαίος θυρωρός. Ο θυρωρός θα μπορούσε επίσης να εκτελέσει άλλες προαιρετικές λειτουργίες όπως η σηματοδότηση ελέγχου κλήσης, η έγκριση κλήσης, η διαχείριση εύρους ζώνης και η διαχείριση κλήσης.

Ο θυρωρός μπορεί επίσης να διαδραματίσει έναν ρόλο στις πολυσημειακές διασκέψεις. Για σημείο σε σημείο διάσκεψη, ο θυρωρός λαμβάνει το κανάλι ελέγχου H.245 από δύο συνδεδεμένα τερματικά. Εντούτοις, κατά τη διάρκεια των πολυσημειακών διασκέψεων, ο θυρωρός θα επαναπροσανατολήσει αυτό το λαμβανόμενο σήμα σε μια MCU. Το σήμα δεν χρειάζεται να υποβληθεί σε επεξεργασία, το περνούν μόνο τα τερματικά και η MCU. Για τις διαφορετικές οντότητες H.323 μέσα στην ίδια ζώνη, κάθε σύστημα H.323 πρέπει να έχει τη δυνατότητα να θέσει εκτός λειτουργίας τον εσωτερικό θυρωρό του.



Σχήμα 2.4 : H.323 Ζώνη

2.5 Πολυσημειακή Μονάδα Έλεγχου .

Η MCU είναι ένα σημείο τέλους στο τοπικό LAN, η οποία υποστηρίζει από σημείο σε σημείο σύσκεψη, καθώς επίσης και πολυσημειακή σύσκεψη. Αποτελείται από έναν πολυσημειακό ελεγκτή, ο οποίος είναι υποχρεωτικός, και έναν προαιρετικό πολυσημειακό επεξεργαστή ή έναν βουλευτή.

Ο πολυσημειακός ελεγκτής είναι αρμόδιος για τον προσδιορισμό των κοινών ικανοτήτων για την ακουστική και τηλεοπτική επεξεργασία μεταξύ όλων των τερματικών. Παρέχει τη λειτουργία ελέγχου για τρία ή περισσότερα σημεία τέλους σε μια πολυσημειακή διάσκεψη και πραγματοποιεί την ανταλλαγή των ικανοτήτων. Υπαγορεύει επίσης τον κοινό τρόπο για τη μετάδοση των ρευμάτων πολυμέσων μεταξύ των σημείων τέλους. Μπορεί να επεξεργαστεί τα ενιαία ή πολλαπλάσια ρεύματα ανάλογα με τον υπαγορευμένο τρόπο επικοινωνίας.

Ένα χαρακτηριστικό της MCU είναι ότι υποστηρίζει τις συγκεντρωμένες πολυσημειακές διασκέψεις που αποτελούνται από έναν πολυσημειακό επεξεργαστή και έναν ακουστικό/ τηλεοπτικό βουλευτή στοιχείων. Η MCU υποστηρίζει και τις αποκεντρωμένες πολυσημειακές διασκέψεις οι οποίες αποτελούνται από έναν πολυσημειακό επεξεργαστή και έναν βουλευτή στοιχείων χρησιμοποιώντας την προδιαγραφή T.120. Στηρίζεται στην αποκεντρωμένη ακουστική και τηλεοπτική επεξεργασία. [2]

3. ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΑ ΠΟΥ ΥΠΟΣΤΗΡΙΖΟΥΝ ΤΟ ΠΡΟΤΥΠΟ H.323 .

3.1 Πρωτόκολλα Ήχου.

Το πρότυπο H.323 διευκρινίζει ότι όλα τα τερματικά πρέπει να υποστηρίζουν τις ακουστικές επικοινωνίες. Όλα τα τερματικά πρέπει να υποστηρίζουν το πρωτόκολλο G.711. Το G.711 είναι το διεθνές πρότυπο για την κωδικοποίηση του ήχου σε κανάλια 64 Kbps. Είναι ένα σχέδιο διαμόρφωσης κώδικα που λειτουργεί σε ποσοστό δειγμάτων 8 Kbps, με 8 bit ανά δείγμα.

Οι προμηθευτές μπορούν να παρέχουν και άλλους ακουστικούς αλγόριθμους συμπίεσης εκτός του G.711. Άλλα πρωτόκολλα ήχου που μπορούν να χρησιμοποιηθούν είναι : G.722, G.728, G.729 και G.723.1.

Το H.323 παράγει επίσης έναν νέο ακουστικό αλγόριθμο το G.732. Το G.732 είναι ένα πρότυπο ομιλίας – κωδικοποίησης, το οποίο λειτουργεί σε χαμηλότερα ποσοστά δυαδικών ψηφίων (5,3–6,4 Kbps) διατηρώντας την υψηλή ποιότητα. Και τα δύο ποσοστά δυαδικών ψηφίων είναι υποχρεωτικά μέρη του ακωδικοποιητή / κωδικοποιητή. Ο Κωδικοποιητής G.723.1 παρέχει ένα πλαίσιο ήχου κάθε 30 χιλιοστά του δευτερολέπτου. Παρακάτω παρουσιάζετε ένας πίνακας ακουστικών αλγορίθμων.

ITU Standard (έτος εγκεκριμένο)	Τύπος Αλγόριθμος	Ποσοστό Δυαδικών Ψηφίων (kbit/s)	Εύρος Ζώνης	Χαρακτηριστική Καθυστέρηση	Εφαρμογή
G.711 (1997)	PCM	48,56,64	3	<<1	GSTN τηλεφωνία, H.323 & H.320 συνεδρίαση μέσω video.
G.723.1 (1995)	MPE ACELP	5.3,6.3	3	67-97	GSTN τηλεοπτική

					τηλεφωνία, H.323 τηλεφωνία.
G.728 (1992)	LD-CELP	16	3	<<2	GSTN, H.320 συνεδρίαση μέσω video.
G.729 (1995)	ACELP	8	3	25-35	GSTN τηλεφωνία, ασύρματος /RCS
G.722 (1988)	Υποζώνη ADPCM	48,56.63	7	<2	ISDN τηλεφωνία / συνεδρίαση μέσω video, ήχος σχολίων.

Πίνακας 3.1. Περιγραφή των ακουστικών αλγορίθμων.

3.2 Πρωτόκολλα Βίντεο.

Το H.323 δεν απαιτεί από τα τερματικά να έχουν τηλεοπτικές ικανότητες. Το H.261 είναι ένα από τα ευρύτερα χρησιμοποιημένα πρότυπα για την τηλεοπτική συμπίεση διεθνώς. Ο αλγόριθμος συμπίεσης H.261 είναι βασισμένος και μοιάζει με MPEG. Είναι μία δημοφιλής μέθοδος επειδή επεξεργάζεται τα στοιχεία, έτσι ώστε τα ποσοστά αποτελεσματικότητας της συμπίεσης να είναι μεγαλύτερα.

Το H.261 έχει τον έλεγχο που επιτρέπει σε αυτό να αντιμετωπίσει ένα μεταβλητό τηλεοπτικό εύρος ζώνης. Το H.261 προσφέρει ποιότητα εμπορικών εικόνων ενάντια στην κίνηση, η οποία οδηγεί την κινούμενη εικόνα με κακή ποιότητα σε σύγκριση με την ακίνητη εικόνα. Το H.261 περιέχει και αποκωδικοποιητή ο οποίος είναι πολύ απλούστερος. Χρησιμοποιείται για να αποκωδικοποιήσει την παραγωγή bit stream για να αναδημιουργήσει τα πλαίσια αναφοράς που χρειάζονται.

Ένα πλαίσιο αναφοράς μπορεί να πάρει τη μία από τις δύο πορείες, συνήθως τα πλαίσια παίρνουν διαφορετικές πορείες κατά τη διάρκεια της αποκωδικοποίησης . Τα αποκωδικοποιημένα στοιχεία χρησιμοποιούνται έπειτα για να ενισχύσουν τα πλαίσια.

Υπάρχει και το τηλεοπτικό πρότυπο H.263 εμφανίστηκε πιο αργά από το H.261 είναι πιο σύγχρονο αλλά βασισμένο σε H.261 και έχει ως στόχο να συμπίσει τις κινούμενες εικόνες στα χαμηλότερα ποσοστά δυαδικών ψηφίων. Τα κύρια στοιχεία του αλγορίθμου συμπίεσης H.263 είναι πρόβλεψη δια-εικόνων , αποζημίωση κινήσεων, μετασχηματισμός φραγμών, κβαντοποίηση, κωδικοποίηση μεταβλητού μήκους.

Ο αλγόριθμος κωδικοποίησης H.263 έχει μερικές βελτιώσεις, μπορεί συχνά να επιτύχει την ίδια τηλεοπτική ποιότητα με λιγότερο από το μισό αριθμό κομματιών στο κωδικοποιημένο ρεύμα. Μπορεί να παρέχει σχεδόν την ίδια ποιότητα στις μισές τιμές εύρους ζώνης. Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο είναι προτιμότερος τηλεοπτικός κωδικοποιητής – αποκωδικοποιητής από το H.261.

Διαφορές μεταξύ των αλγορίθμων κωδικοποίησης H.263 και H.261:

1. Μισή διανυσματική πρόβλεψη κινήσεων εικονοκυττάρου από το H.263, ενώ το H.261 χρησιμοποιεί πλήρη διανυσματική πρόβλεψη κινήσεων εικονοκυττάρου.
2. Στο H.263 υπάρχουν διαπραγματεύσιμες επιλογές κωδικοποίησης:
 - α) απεριόριστος διανυσματικός τρόπος κινήσεων. β) προηγμένος τρόπος πρόβλεψης.
 - γ) τρόπος πρόβλεψης βασισμένος στη σύνταξη αριθμητικού τρόπου κωδικοποίησης.
3. Υποστήριξη για τα νέα ψηφίσματα εικόνων. Το H.263 καθορίζει τα νέα σχήματα πλαισίων όπως QCIF, 4CIF, 16CIF.

Εικόνα Σχήμα	Φωτεινότητα εικονοκυττάρου	Φωτεινότητα Γραμμής	H.261 υποστήριξη	H.263 υποστήριξη
SQCIF	128	96		Ναι
QCIF	176	144	Ναι	Ναι
CIF	352	288	Προαιρετικός	Προαιρετικός
4CIF	704	576		Προαιρετικός
16CIF	1408	1152		Προαιρετικός

Πίνακας 3.2: Διαφορές μεταξύ H.261 και H.323. [3]

4. Μερικά μέρη της δομής τώρα είναι προαιρετικά, έτσι ο ακωδικοποιητής / αποκωδικοποιητής μπορεί να διαμορφωθεί σε ένα χαμηλότερο ποσοστό δυαδικών ψηφίων ή μία καλύτερη αποκατάσταση λάθους. Αναμένεται ότι το H.263 θα αντικαταστήσει το H.261 σε πολλές εφαρμογές.

3.3 Πρωτόκολλα Multiplexing .

Το H.225 καθορίζει το χαμηλότερο στρώμα που σχηματοποιούν τα τηλεοπτικά, ακουστικά στοιχεία και τα ρεύματα ελέγχου για την παραγωγή στο δίκτυο. Χειρίζεται τον έλεγχο κλήσης δηλαδή που αρχίζουν και που τερματίζουν οι κλήσεις μεταξύ των τερματικών, πυλών και των MCUs. Το H.225 χρησιμοποιεί το πρωτόκολλο μεταφοράς σε πραγματικό χρόνο (RTP) και το πρωτόκολλο ελέγχου σε πραγματικό χρόνο (RTCP) για τους ακόλουθους στόχους :

1. Λογική διαμόρφωση – καθορίζει τα πλαίσια πρωτοκόλλου και συσκευάζει τα στοιχεία για τη μεταφορά πέρα από ένα επιλεγμένο κανάλι επικοινωνιών.
2. Αρίθμηση ακολουθίας – καθορίζει τη διάταξη των πακέτων που διαβιβάζονται πέρα από ένα κανάλι .
3. Ανίχνευση λάθους – ανιχνεύει τις λάθος ακολουθίες των πακέτων.

Τα πολλαπλάσια ρεύματα επιτρέπουν το H.225 να στείλει και να λάβει διαφορετικούς τύπους μέσων ταυτόχρονα, κάθε έναν με τους αριθμούς ακολουθίας πλαισίου, την ποιότητα των υπηρεσιών. Με την υποστήριξη του RTP και του RTCP ο λαμβάνων κόμβος συγχρονίζει τα λαμβανόμενα πακέτα στην κατάλληλη διάταξη, έτσι ο χρήστης ακούει και βλέπει τις πληροφορίες σωστά.

3.4 Πρωτόκολλο Q.931.

Αυτό το πρωτόκολλο καθορίζει πως κάθε στρώμα H.323 αλληλεπιδρά με τα όμοια στρώματα, έτσι ώστε οι συμμετέχοντες να μπορούν να επικοινωνήσουν με συμφωνίες. Το πρωτόκολλο Q.931 κατοικεί μέσα στο H.225.0 . Ως τμήμα ελέγχου κλήσης του H.323, το Q.931 είναι το πρωτόκολλο στρώματος για την εγκατάσταση των συνδέσεων και τη διαμόρφωση των στοιχείων.

Το Q.931 παρέχει μία μέθοδο για τα λογικά κανάλια μέσω ενός μεγαλύτερου καναλιού. Το Q.931 μήνυμα παρέχει έναν διευκρινιστή πρωτοκόλλου που προσδιορίζει κάθε μοναδικό μήνυμα σε μία αναφορά κλήσης και ένα τύπο μηνύματος. Το στρώμα H.225.0 διευκρινίζει έπειτα πως αυτό το μήνυμα Q.931 παραλαμβάνετε και υποβάλλετε σε επεξεργασία.

3.5 Πρωτόκολλο H.225 RAS .

Τα μηνύματα H.225 RAS καθορίζουν τις επικοινωνίες μεταξύ των σημείων τέλους και των θυρωρών. Αντίθετα από τη σηματοδότηση κλήσης H.225.0 και H.245, το H.225.0 RAS χρησιμοποιεί την αναξιόπιστη μεταφορά για την παράδοση. Οι επικοινωνίες H.225 RAS περιλαμβάνουν :

1. Ανακάλυψη θυρωρών – η ανακάλυψη θυρωρών χρησιμοποιείται από τα σημεία τέλους για να ανακαλύψουν το θυρωρό τους. Ένας ή περισσότεροι θυρωροί μπορούν να απαντήσουν με ένα μήνυμα που περιέχει τη διεύθυνση μεταφοράς θυρωρού.
2. Εγγραφή σημείου τέλους – μόλις υπάρξει ένας θυρωρός όλα τα σημεία τέλους πρέπει να εγγραφούν. Αυτό είναι απαραίτητο επειδή οι θυρωροί πρέπει να ξέρουν τα ψευδώνυμα και τις διευθύνσεις μεταφορών όλων των σημείων τέλους στη ζώνη του.
3. Θέση σημείου τέλους – οι θυρωροί χρησιμοποιούν αυτό το μήνυμα για να εντοπίσουν τα σημεία τέλους με μια συγκεκριμένη μεταφορά. Αυτή η διαδικασία απαιτείται, παραδείγματος χάριν, όταν ενημερώνει ο θυρωρός τη βάση δεδομένων διευθύνσεων του.
4. Άλλες επικοινωνίες – ένας θυρωρός εκτελεί πολλά καθήκοντα διαχείρισης και ελέγχου όπως ο έλεγχος απόδοσης, ο προσδιορισμός θέσης, και η διαχείριση εύρους ζώνης που όλα αντιμετωπίζονται μέσω των μηνυμάτων H.225.0RAS.

3.6 Πρωτόκολλο H.245 .

Το H.245 παρέχει τυποποιημένα μέσα για τις ακουστικές και τηλεοπτικές συνδέσεις, η σειρά εντολών και αιτημάτων επιτρέπει σε ένα συστατικό να συνδεθεί και να επικοινωνήσει με άλλο. Αυτά τα πρότυπα διευκρινίζουν τη σηματοδότηση, τον έλεγχο ροής, για τα μηνύματα, τα αιτήματα, και τις εντολές. Το λογισμικό H.245

διατηρεί ένα ενιαίο κανάλι ελέγχου για να χειριστεί πολλές λειτουργίες συστημάτων συμπεριλαμβανομένου:

1. Master προσδιορισμός – αυτή η λειτουργία χρησιμοποιείται για να αποτρέψει τις συγκρούσεις που μπορούν να προκύψουν όταν δύο τερματικά περιλαμβάνονται σε μια κλήση ταυτόχρονα, και μόνο ένα τέτοιο γεγονός είναι δυνατό ή επιθυμητό. Η τελική θέση μπορεί να επαναπροσδιοριστεί οποιαδήποτε στιγμή κατά τη διάρκεια μιας κλήσης, εφ'όσον καμία διαδικασία που είναι τοπικά ενεργός δεν εξαρτάται από το αποτέλεσμα.
2. Ανταλλαγή ικανότητας – αυτή η διαδικασία θέλει να εξασφαλίσει ότι μόνο τα σήματα πολυμέσων είναι εκείνα που μπορούν να παραληφθούν και να αντιμετωπιστούν κατάλληλα από το λαμβάνον τερματικό. Το σύνολο λαμβάνει και αποκωδικοποιεί τις ικανότητες που διαβιβάζονται σε ένα μήνυμα γνωστό ως σύνολο ικανότητας.
3. Άνοιγμα και κλείσιμο των λογικών καναλιών – τα ακουστικά και τηλεοπτικά λογικά κανάλια H.323 είναι ομοιοκατευθυνόμενες συνδέσεις. Τα κανάλια στοιχείων είναι αμφίδρομα. Ένα χωριστό κανάλι απαιτείται για την ακουστική και τηλεοπτική μετάδοση στοιχείων. Στο H.245 τα μηνύματα ελέγχουν το άνοιγμα και το κλείσιμο τέτοιων καναλιών. Στο H.245 τα μηνύματα ελέγχου χρησιμοποιούν το λογικό κανάλι 0 που είναι πάντα ανοιχτό.
4. Μετ'επιστροφή προσδιορισμού καθυστέρησης – αυτό το χαρακτηριστικό γνώρισμα παρέχει τη δυνατότητα να υπολογιστεί η μετ'επιστροφή καθυστέρησης μεταξύ των διαβιβαζόντων και λαμβανόντων τερματικών. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για να καθορίσει εάν ένα τερματικό είναι ακόμα λειτουργικό.
5. Γενικές εντολές και ενδείξεις – οι εντολές ορίζονται ως τα μηνύματα, τα οποία αναγκάζουν μια δράση σε ένα απομακρυσμένο τερματικό. Οι ενδείξεις είναι μόνο κομμάτια των πληροφοριών, και αντίθετα από τις εντολές δεν αναγκάζουν οποιαδήποτε δράση.

3.7 Πρωτόκολλο H.235 .

Το H.235 διευκρινίζει τις απαιτήσεις ασφάλειας για τις επικοινωνίες H.323. Τέσσερις υπηρεσίες ασφάλειας παρέχονται : επικύρωση, ακεραιότητα, μυστικότητα, και non-repudiation.

Η επικύρωση παρέχεται από τον έλεγχο αποδοχής των σημείων τέλους. Ο θυρωρός που διαχειρίζεται τη ζώνη χειρίζεται αυτό. Η ακεραιότητα και η ιδιωτικότητα στοιχείων παρέχονται από την κρυπτογράφηση. Non- repudiation εξασφαλίζει ότι κανένα σημείο τέλους δεν μπορεί να αρνηθεί ότι συμμετείχε σε μια κλήση. Αυτό παρέχεται επίσης από τις υπηρεσίες θυρωρών.

3.8 Πρωτόκολλο T.120.

Η διανομή στοιχείων είναι ένα προαιρετικό συστατικό του H.323. Όταν υποστηρίζεται, η σύσκεψη στοιχείων επιτρέπει τη συνεργασία, τη μεταφορά αρχείων, τη μετάδοση fax, και τη μετάδοση συγμιαίων μηνυμάτων. Τα πρότυπα T.120 παρέχουν αυτήν την ικανότητα στο H.323.

Το T.120 είναι ένα πρωτόκολλο μεταδόσεων στοιχείων σε πραγματικό χρόνο που σχεδιάζεται συγκεκριμένα για τις ανάγκες μίας σύσκεψης. Η σύσταση του T.120 είναι μια ομπρέλα για ένα σύνολο προτύπων που επιτρέπουν τη διανομή των συγκεκριμένων στοιχείων σε πραγματικό χρόνο μεταξύ διαφόρων πελατών στα διαφορετικά δίκτυα.

Η αρχιτεκτονική του T.120 μπορεί να θεωρηθεί ως σύνθεση δύο στρωμάτων. Το χαμηλότερο στρώμα παρέχει τη δυνατότητα να ελεγχθούν τα συστήματα υλικού και λογισμικού που συμμετέχουν σε μια διάσκεψη στοιχείων. Το ανώτερο στρώμα, αφ'ετέρου, παρέχει τη δυνατότητα να μοιραστούν οι εφαρμογές χρηστών μεταξύ των συμμετεχόντων διασκέψεων.

Το χαμηλότερο στρώμα αποτελείται από τα ακόλουθα πρότυπα:

T.122 – το T.122 είναι η πολυσημειακή υπηρεσία επικοινωνίας για τη σύσκεψη Audio graphics – καθορισμός υπηρεσιών.

T.123 – το πρότυπο T.123 ορίζει βασικά τα μέσα με τα οποία οι συμμετέχοντες επικοινωνούν σε μια διάσκεψη.

T.124 – το T.124 αναφέρεται ως γενικός έλεγχος διασκέψεων.

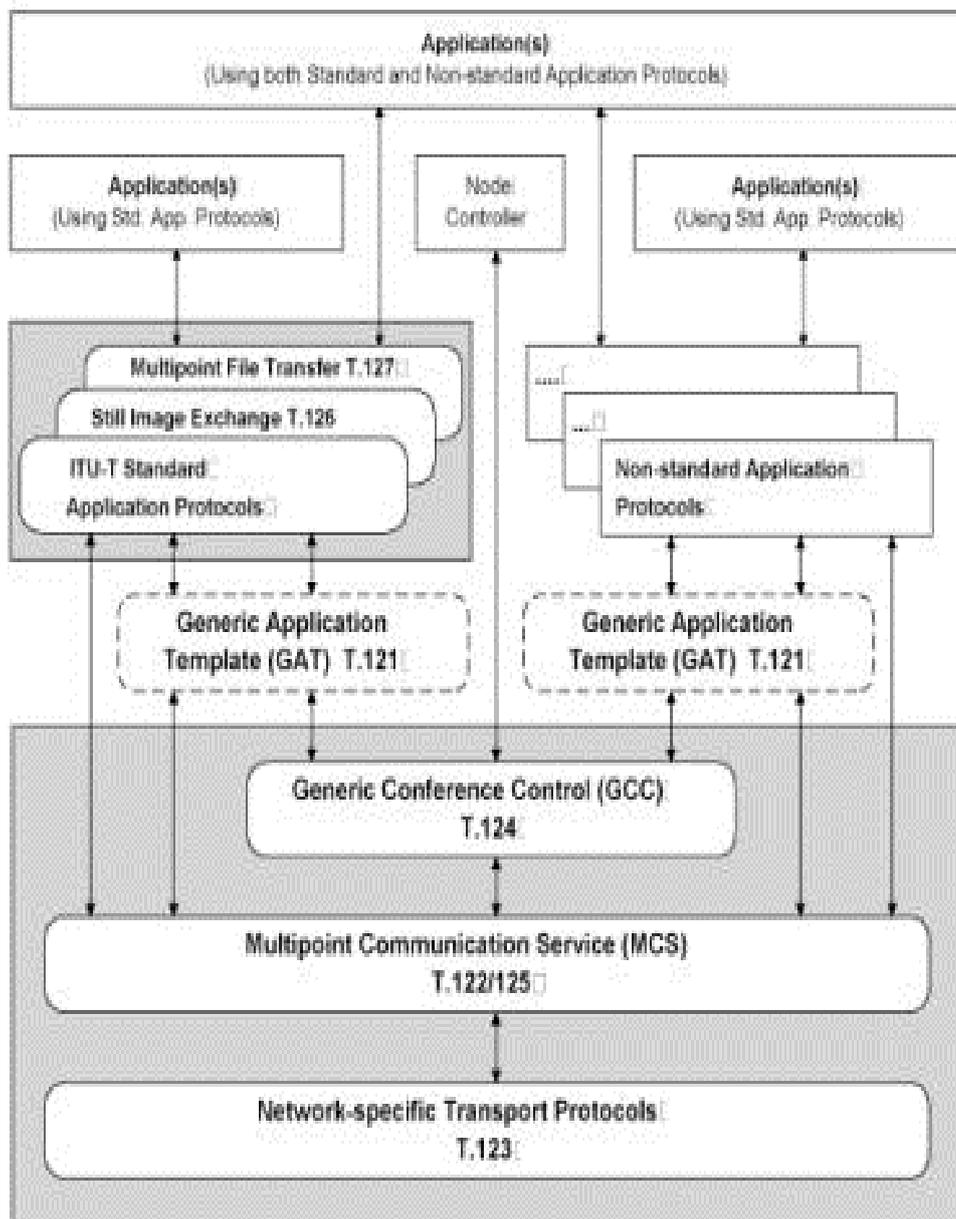
T.125 – το T.125 είναι η πολυσημειακή προδιαγραφή πρωτοκόλλου υπηρεσίας επικοινωνίας.

Το ανώτερο στρώμα αποτελείται από τα ακόλουθα πρότυπα:

T.121 – το T.121 αναφέρεται ως γενικό πρότυπο εφαρμογής.

T.126 – το T.126 αναφέρεται ως πολυσημιακό ακόμα πρωτόκολλο εικόνας και σχολιασμών.

T.127 – το T.127 ενδιαφέρεται για την πολυσημιακή δυαδική μεταφορά αρχείων. [4]



Σχήμα 3.1 : Αρχιτεκτονική του T.120.

4. TO SOFTWARE ΚΑΙ TO HARDWARE ΜΙΑΣ ΤΗΛΕΔΙΑΣΚΕΨΗΣ.

4.1 Ο Ηλεκτρονικός Υπολογιστής.

Ο υπολογιστής που θα χρησιμοποιηθεί για την τηλεδιάσκεψη θα πρέπει να υποστηρίζει :

1. Πλήρη επικοινωνία με το πρωτόκολλο συνδιάσκεψης δεδομένων T.120 της ITU (διαμοίραση εφαρμογών και απομακρυσμένος έλεγχος εφαρμογών, chat, μοιραζόμενος πίνακας, μεταφορά αρχείων). Εφαρμογές τέτοιου είδους είναι το Microsoft Netmeeting και το White Pine CUSeeMe.
2. Απεικόνιση παρουσιάσεων Microsoft Powerpoint.
3. Αναπαραγωγή βίντεο σε διάφορα formats (MPEG-1/2, Real Video, Windows Media, QuickTime, Flash animation, Java-based streaming)

Η χρήση υπολογιστικών συστημάτων επίσης συνίσταται για την ολοκλήρωση εφαρμογών και υλικού τηλεδιάσκεψης με τα παραπάνω χαρακτηριστικά. Η ενσωμάτωση σε έναν υπολογιστή του υλικού για την τηλεδιάσκεψη, με τη μορφή καρτών επέκτασης PCI ή συσκευών USB, και του σχετικού λογισμικού, παρέχει τη δυνατότητα να γίνεται από ένα μοναδικό σημείο η εκπομπή όλων των μέσων της διαδικασίας ,περιλαμβανόμενης της εικόνας και του ήχου. Για υπολογιστές γραφείου προτιμώνται οι κάρτες PCI, ενώ για φορητούς υπολογιστές μπορούν να χρησιμοποιηθούν μόνο οι συσκευές τηλεδιάσκεψης USB. Σε αντιπαράθεση, η χρήση εξειδικευμένων συσκευών τηλεδιάσκεψης παρέχουν αφενός την πιο άμεση και εύκολη διεξαγωγή τηλεδιασκέψεων αλλά απαιτούν τον επιπλέον χειρισμό ενός υπολογιστή για τη μεταφορά της πληροφορίας.

Κανονική Συνδιάσκεψη		Τηλεδιάσκεψη	
Σύγχρονη	Ασύγχρονη	Σύγχρονη	Ασύγχρονη
Προβολή Οπτικοακουστικού Υλικού	Χρήση Λογισμικού	Προβολή Οπτικοακουστικού Υλικού	Χρήση Λογισμικού- Προβολή Οπτικοακουστικού Υλικού Παρουσιάσεις- Διανομή υλικού

Πίνακας 4.1

4.2 Συστήματα Τηλεδιάσκεψης.

4.2.1 Πρότυπα τηλεδιάσκεψης

Για τη σύγχρονη τηλεδιάσκεψη, απαιτούνται συστήματα τηλεδιάσκεψης (videoconference) τα οποία μεταφέρουν εικόνα, ήχο και δεδομένα μεταξύ των συνδιαλεγόμενων μερών. Τα συστήματα τηλεδιάσκεψης όσον αφορά την τηλεπικοινωνιακή υποδομή που χρησιμοποιείται, διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες:

1. Συστήματα συμβατά με το πρότυπο H.320 της ITU, για επικοινωνία πάνω από συνδέσεις ISDN.
2. Συστήματα συμβατά με το πρότυπο H.323 της ITU, για επικοινωνία πάνω από δίκτυα TCP/IP.
3. Συστήματα συμβατά και με τα δύο παραπάνω πρότυπα (H.320 / H.323).

Για τις ανάγκες των Ελληνικών Ακαδημαϊκών και Ερευνητικών Ιδρυμάτων, η τηλεδιάσκεψη με συστήματα H.323 είναι η προτιμώμενη μέθοδος. Το Εθνικό Δίκτυο Έρευνας και Τεχνολογίας (ΕΔΕΤ) παρέχει μια δικτυακή υποδομή που καλύπτει επαρκώς σχεδόν όλους τους συνδεδεμένους φορείς σε αυτό. Επομένως, το κόστος μιας τηλεδιάσκεψης με συστήματα H.323 είναι κατά βάση μηδενικό, ενώ η τηλεδιάσκεψη με σύστημα H.320 εμπεριέχει και το τηλεπικοινωνιακό κόστος της κλήσης μέσω ISDN.

Από την άλλη πλευρά τα συστήματα H.323 είναι πολύ σπάνιο να βρεθούν σε τρίτους φορείς που θέλουν να συμμετέχουν σε μια συνεδρία εξ αποστάσεως, καθώς η ανάπτυξη δικτύων TCP/IP είναι ακόμη στα αρχικά βήματα στη χώρα μας. Αυτό έχει σαν συνέπεια να υπάρχουν ήδη και πωλούνται ακόμη, πολύ περισσότερα συστήματα τηλεδιάσκεψης H.320 (ISDN) παρά H.323 (TCP/IP). Σε αυτή την τάση συμβάλλει το γεγονός ότι η απόκτηση μιας σύνδεσης ISDN είναι πλέον μια εύκολη υπόθεση για ολόκληρη την Ελληνική επικράτεια, ενώ το κόστος μόνιμων συνδέσεων (μισθωμένες γραμμές, μικροκυματικές ζεύξεις, ATM,) είναι ακόμη πολλαπλάσιο του κόστους μιας γραμμής ISDN.

Επιπλέον, το πρότυπο H.320 εμφανίστηκε στις αρχές της δεκαετίας του 1990, ενώ το H.323 αρκετά αργότερα (1996). Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να δημιουργηθεί σε όλο τον κόσμο μια πολύ μεγάλη εγκατεστημένη βάση από συστήματα τηλεδιάσκεψης H.320, καθώς εταιρείες, οργανισμοί και εκπαιδευτικοί φορείς δεν είχαν άλλη επιλογή για να καλύψουν τις ανάγκες τους για τηλεδιάσκεψης. Πολλές

φορές λοιπόν, για να υπάρχει επικοινωνία με το εξωτερικό, θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν συστήματα H.320, παρόλη την οικονομική επιβάρυνση που συνεπάγεται αυτό, λόγω των τηλεπικοινωνιακών τελών.

Με βάση τα παραπάνω, επιβάλλεται τα συστήματα που εγκαθίστανται σε αίθουσες τηλεδιάσκεψης να ανήκουν στην τρίτη κατηγορία από τις προαναφερθείσες, να υποστηρίζουν δηλαδή τηλεδιάσκεψη και με τα δύο πρότυπα H.320 και H.323 . Αναμένεται ότι η τηλεδιάσκεψη μέσω δικτύων TCP/IP θα επικρατήσει τελικώς ως υπηρεσία, καθώς το Internet διευρύνεται και το κόστος διασύνδεσης μειώνεται. Μέχρι τότε όμως, η συνύπαρξη των δύο προτύπων είναι απαραίτητη.

4.2.2 Κατηγορίες συστημάτων τηλεδιάσκεψης.

Όσον αφορά την υλοποίηση των τερματικών συσκευών τηλεδιάσκεψης, αυτές διακρίνονται σε τρία είδη :

1. Συστήματα που εγκαθιστώνται σε προσωπικό υπολογιστή: Αυτά είναι κάρτες επέκτασης ISA ή PCI , ενώ έχουν πρόσφατα εμφανιστεί εξωτερικές συσκευές που συνδέονται σε θύρα USB.
2. Συσκευές τηλεδιάσκεψης: Μια συσκευή που λειτουργεί αποκλειστικά ως τερματικό τηλεδιάσκεψης, συνήθως με ενσωματωμένη κάμερα και μικρόφωνο, και ο χειρισμός να γίνεται με τηλεχειριστήριο.
3. Ολοκληρωμένα συστήματα βασισμένα σε υπολογιστή: Πρόκειται για υπολογιστικά συστήματα σε βιομηχανική κατασκευή, ειδικά διαμορφωμένο λειτουργικό σύστημα και εξειδικευμένη διεπαφή, που στοχεύουν να συνδυάσουν τα πλεονεκτήματα και των δύο παραπάνω κατηγοριών.

Τα συστήματα που εγκαθιστώνται σε προσωπικούς υπολογιστές είναι συνήθως η πιο οικονομική λύση για να είναι ένα σύστημα τηλεδιάσκεψης συμβατό με τα διεθνή πρότυπα. Πιο οικονομικές είναι οι λύσεις με σύνδεση USB, ενώ ακολουθούν οι λύσεις με κάρτα PCI . Τα συστήματα αυτά συνοδεύονται από το σχετικό λογισμικό που επιτρέπει στο χρήστη να συνδεθεί με άλλα τερματικά τηλεδιάσκεψης, είτε μέσω H.323 , είτε μέσω H.320. Ένα βασικό πλεονέκτημα που έχουν είναι η ολοκληρωμένη υλοποίηση του πρωτοκόλλου T.120 για επικοινωνία δεδομένων. Έτσι, όλες οι εφαρμογές που είναι εγκατεστημένες στον υπολογιστή, μπορούν άμεσα να διαμοιραστούν ανάμεσα στους επικοινωνούντες και να προβληθεί

με αυτό τον τρόπο το υλικό, το οποίο τις περισσότερες φορές υπάρχει ήδη σε ηλεκτρονική μορφή, αλλά και να μοιραστεί ταυτόχρονα σε όλους τους ενδιαφερόμενους. Το μειονέκτημα των συστημάτων που εγκαθίστανται σε υπολογιστή, είναι ότι έχουν μια πολυπλοκότητα, η οποία απαιτεί από τον χρήστη τους να έχει κάποιες γνώσεις χειρισμού υπολογιστή, ενώ ταυτόχρονα τίθενται συχνά ζητήματα συμβατότητας των συστημάτων αυτών με συγκεκριμένα λειτουργικά συστήματα.

Το μόνο υλικό που δεν μπορεί να διαμοιραστεί είναι αρχεία ψηφιακού βίντεο, λόγω της ιδιαιτερότητας προβολής στην οθόνη του υπολογιστή. Συγκεκριμένα, οι περισσότερες εφαρμογές που προβάλλουν βίντεο χρησιμοποιούν τις τεχνολογίες DirectX που έχουν απευθείας πρόσβαση στο υλικό της κάρτας οθόνης, παρακάμπτοντας το λειτουργικό σύστημα. Έτσι, όταν διαμοιράζεται μια εφαρμογή προβολής βίντεο, μόνο ο κάτοχος της εφαρμογής βλέπει την εικόνα του, ενώ οι άλλοι συμμετέχοντες στη συνεδρία, βλέπουν ένα κενό τετράγωνο στην οθόνη τους, εκεί που θα έπρεπε να είναι το βίντεο. Για αυτές τις περιπτώσεις συνιστάται η χρήση συσκευών VCR, και η μετάδοση τους μέσω του H.323 πρότυπου.

Οι συσκευές τηλεδιάσκεψης, σχεδιάζονται ώστε να διευκολύνουν την διεξαγωγή μιας συνεδρίας ακόμη και από χρήστες χωρίς προηγούμενη εμπειρία. Διαμορφώνονται με ένα ελάχιστου μεγέθους λειτουργικό σύστημα, στο οποίο ο χρήστης δεν έχει πρόσβαση παρά μόνο για τυχόν αναβαθμίσεις. Ο χειρισμός τους γίνεται αποκλειστικά με τηλεχειριστήριο, και με απλές επιλογές οι οποίες προβάλλονται στην οθόνη του συστήματος, όταν αυτό δεν είναι σε διάσκεψη. Εγκαθίστανται μέσα σε λίγα λεπτά και έχουν έτοιμες αυτοματοποιημένες ρυθμίσεις για τις πιο απλές μορφές χρήσης. Είναι κατά κανόνα ακριβότερες από τα συστήματα που εγκαθίστανται σε υπολογιστή, και ενδείκνυνται ιδιαίτερα για τηλεδιασκέψεις σε μεγαλύτερους χώρους.

Το μειονέκτημα τους είναι ότι δεν παρέχουν κάποια άμεση δυνατότητα για διαμοιρασμό δεδομένων μέσω του προτύπου T.120. Στις περισσότερες συσκευές υπάρχει η δυνατότητα επίδειξης εικόνας από την οθόνη του υπολογιστή, η οποία όμως έχει ήδη μετατραπεί σε αναλογικό σήμα και δεν είναι ελέγξιμη από τους συμμετέχοντες. Αυτό το μειονέκτημα μπορεί να παρακαμφθεί με την παράλληλη χρήση ενός υπολογιστή, για το άνοιγμα ενός δεύτερου ανεξάρτητου καναλιού επικοινωνίας μεταξύ των συμμετεχόντων, και τη διεξαγωγή μιας συνεδρίας T.120 παράλληλα με την τηλεδιάσκεψη H.323 ή H.320.

Τα ολοκληρωμένα συστήματα που βασίζονται σε υπολογιστή, είναι και αυτά σχεδιασμένα με σκοπό την απλότητα χρήσης μέσω τηλεχειριστηρίου, όπως και οι συσκευές τηλεδιάσκεψης. Επειδή όμως είναι ενσωματωμένα σε υπολογιστή, παρέχεται ταυτόχρονα και η δυνατότητα επικοινωνίας δεδομένων μέσω T.120, από την ίδια συσκευή. Έτσι μπορεί κανείς με ένα μόνο σύστημα να έχει όλες τις δυνατότητες επικοινωνίας. Η ειδική διαμόρφωση του λειτουργικού συστήματος, και η έλλειψη δυνατοτήτων αυθαίρετων επεκτάσεων στο σύστημα από τον χρήστη, παρέχει μια σταθερότητα του λειτουργικού, ώστε να μην αυξάνεται η πολυπλοκότητα του χειρισμού και της συντήρησης.

Στον παρακάτω συγκριτικό πίνακα συνοψίζονται μερικά από τα χαρακτηριστικά των τριών κατηγοριών που αναφέρθηκαν. Οι χαρακτηρισμοί αναφέρονται σε γενικές γραμμές στην συγκεκριμένη κατηγορία. Υπάρχουν συσκευές όμως που διατίθενται στο εμπόριο και διαφοροποιούνται πολύ από την κατηγορία στην οποία ανήκουν.

	Συστήματα που Εγκαθίστώνται σε υπολογιστή.	Συσκευές Τηλεδιάσκεψης	Ολοκληρωμένα Συστήματα βασισμένα σε υπολογιστή
Ευκολία μεταφοράς	Χαμηλή	Υψηλή	Μέση
Ποικιλία εισόδων/εξόδων	Μέση	Μέση/ Υψηλή	Υψηλή
Ποιότητα εικόνας	Μέση	Μέση/ Υψηλή	Μέση/ Υψηλή
Αξιοπιστία	Μέση	Υψηλή	Υψηλή
Ευκολία χειρισμού	Χαμηλή	Υψηλή	Μέση
Δυνατότητα επικοινωνίας με T.120	Υψηλή	Χαμηλή	Υψηλή
Τιμή	Χαμηλή	Μέση	Υψηλή

Πίνακας 4.2 : Χαρακτηριστικά

4.2.3 Είσοδος / έξοδος εικόνας και ήχου.

Τα περισσότερα συστήματα παρέχονται με δική τους κάμερα και μικρόφωνο, ενώ διαθέτουν τουλάχιστον μία επιπλέον είσοδο εικόνας και ήχου για την χρήση εναλλακτικών πηγών. Τα συστήματα που εγκαθίστανται σε υπολογιστή χρησιμοποιούν ως έξοδο προβολής εικόνας την οθόνη του υπολογιστή, και ως έξοδο ήχου εξωτερικά ηχεία ή ακουστικά. Οι συσκευές τηλεδιάσκεψης χρησιμοποιούν ως έξοδο προβολής κάποιο αναλογικό σύστημα προβολής (τηλεόραση, προβολέας) και ως έξοδο ήχου εξωτερικά ηχεία.

Για την βελτίωση της ποιότητας της εικόνας, είναι επιθυμητό να υπάρχει είσοδος σήματος S-video , προς μετάδοση στην τηλεδιάσκεψη. Παρομοίως προτιμάται και η έξοδος σήματος S-video. Για την βελτίωση της ποιότητας του ήχου, προτιμάται να υπάρχουν εισοδοί ήχου υψηλής ευαισθησίας. Αυτό αποκλείει την άμεση χρήση τυπικών μικροφώνων, και για αυτό το λόγο τα συστήματα συνήθως συνοδεύονται από ειδικά μικρόφωνα. Μπορούν όμως να χρησιμοποιηθούν οποιοσδήποτε πηγές ήχου, ακόμη και συνήθη μικρόφωνα, αν το σήμα τους οδηγηθεί πρώτα μέσα από ένα μίκτη ήχου ή άλλη συσκευή που θα το προενισχύσει, και στη συνέχεια εισαχθεί στο σύστημα τηλεδιάσκεψης. Αξίζει εδώ να σημειωθεί ότι η ηχητική επικοινωνία είναι σχεδόν πάντοτε μονοφωνική, οπότε οι στερεοφωνικές εισοδοί και έξοδοι δεν αξιοποιούνται σχεδόν ποτέ στην πραγματικότητα.

4.2.4 Ταχύτητες επικοινωνίας.

Για τα δίκτυα TCP/IP, η μετάδοση ροών εικόνας και ήχου είναι μία εφαρμογή που θέτει πολλές απαιτήσεις από το δίκτυο που θα την υποστηρίξει. Αντίθετα στην επικοινωνία με το πρότυπο H.320, η χωρητικότητα της γραμμής είναι σταθερή και δεν παρουσιάζει μεταβλητότητες. Οι διαφοροποιήσεις στην ταχύτητα, επηρεάζουν κατά κύριο λόγο την ποιότητα της εικόνας στην επικοινωνία. Η ποιότητα του ήχου δεν μεταβάλλεται τόσο, καθώς και στα δύο πρότυπα προβλέπεται υψηλότερη προτεραιότητα για την μετάδοση του ήχου, ενώ η μετάδοση εικόνας δεν είναι καν υποχρεωτική. Αυτή η προδιαγραφή προκύπτει από την απλή διαπίστωση ότι ο καθαρός ήχος είναι η πιο σημαντική παράμετρος για να δίνεται η αίσθηση της επικοινωνίας στους συμμετέχοντες. Αν ο ήχος διατηρείται σε ικανοποιητικό επίπεδο

ποιότητας , οι συμμετέχοντες είναι διατεθειμένοι να ανεχθούν χαμηλές ποιότητες εικόνας, χωρίς να επηρεαστεί η αμεσότητα στην επικοινωνία σε σημαντικό βαθμό.

Η υλοποίηση των πρωτοκόλλων TCP/IP επιβάλλει την προσθήκη πλεονάζουσας πληροφορίας σε κάθε πακέτο δεδομένων που διακινείται στο δίκτυο. Αυτό έχει επιπτώσεις στην επικοινωνία μέσω H.323, προσθέτοντας μια επιβάρυνση 30% στην απαιτούμενη χωρητικότητα δικτύου. Όταν εκκινούμε μια συνεδρία H.323 ζητώντας ταχύτητα επικοινωνίας 512 Kbps, η πραγματική χωρητικότητα που απαιτείται από το δίκτυο στο επίπεδο IP είναι περίπου 650 Kbps. Στο πρότυπο H.320, ολόκληρη η διαθέσιμη χωρητικότητα διατίθεται πλήρως για τη μετάδοση των δεδομένων, οπότε μια συνεδρία σε ταχύτητα 128 Kbps, έχει ακριβώς τόση ωφέλιμη χωρητικότητα για τη μετάδοση του σήματος.

Ένα επιπλέον πλεονέκτημα του προτύπου H.320 , προκύπτει από το γεγονός ότι τα πρότυπα κωδικοποίησης εικόνας (H.261 και H.263) έχουν μεταβλητό ρυθμό μετάδοσης πληροφορίας ανάλογα με το πόσο καταβάλλεται η εικόνα από πλαίσιο σε πλαίσιο. Το πρότυπο H.320 παρέχει πολύ πιο γρήγορη απόκριση στις μεταβολές του ρυθμού μετάδοσης, ενώ το H.323 αποκρίνεται πιο καθυστερημένα, και πάλι λόγω των περιορισμών των πρωτοκόλλων TCP/IP.

4.2.5 Εφαρμογές υλοποίησης H.323 μέσω λογισμικού.

Υπάρχουν σήμερα διαθέσιμες εφαρμογές για προσωπικούς υπολογιστές που υλοποιούν τις λειτουργίες του προτύπου H.323 μόνο μέσω λογισμικού. Η μόνη απαίτηση από τον χρήστη είναι να έχει εγκαταστήσει στον υπολογιστή του μικρόφωνο, ηχεία και προαιρετικά μια κάμερα για επικοινωνία με εικόνα. Αντίθετα με τα συστήματα PCI ή USB, που διαθέτουν εξειδικευμένο υλικό που υποβοηθά την επεξεργασία του σήματος και την κωδικοποίηση του, οι εφαρμογές αυτές αναθέτουν τη λειτουργία της επεξεργασίας και μετάδοσης του σήματος εξ ολοκλήρου στον κεντρικό επεξεργαστή (CPU) του υπολογιστή. Με την συνεχή αύξηση της ταχύτητας των επεξεργαστών, έχει πλέον γίνει εφικτή η επαρκής ταχύτητα επεξεργασίας και μετάδοσης του σήματος εικόνας, ώστε οι εφαρμογές αυτές να αποτελούν μια πολύ οικονομική εναλλακτική λύση για διεξαγωγή τηλεδιασκέψεων σε προσωπικό επίπεδο.

Ένα μειονέκτημα των λύσεων που βασίζονται αποκλειστικά σε λογισμικό, είναι η μη πλήρης συμβατότητα τους με το πρότυπο H.323 . Κάθε κατασκευαστής

λογιστικού διαφοροποιεί λίγο το προϊόν του από το πρότυπο, για να του προσδώσει κάποια μοναδικά χαρακτηριστικά σε σχέση με τον ανταγωνισμό. Αυτό έχει σαν συνέπεια ότι η επικοινωνία των εφαρμογών αυτών με αμιγή συστήματα H.323 που ανήκουν σε μια από τις τρεις κατηγορίες που αναφέρθηκαν παραπάνω, είναι αρκετές φορές προβληματική, και δεν παρέχει αξιοπιστία. Μια επιπλέον συνέπεια της ελλιπούς συμβατότητας είναι η αδυναμία αξιόπιστης συνεργασίας των εφαρμογών λογισμικού με συστήματα πολλαπλών συνδέσεων H.323. Η τηλεδιάσκεψη με λογισμικό μόνο, υπόκειται στους περιορισμούς των συστημάτων τηλεδιάσκεψης που εγκαθίστανται σε υπολογιστή, σε ακόμη μεγαλύτερο βαθμό, αφού κάθε πρόσθετη λειτουργία πρέπει υποχρεωτικά να υλοποιηθεί με λογισμικό, και μάλιστα με αρκετά γενικό τρόπο ώστε να υποστηρίζεται μεγάλη ποικιλία περιφερειακών συσκευών.

4.2.6 Πρόσθετα χαρακτηριστικά .

Πέρα από την τυπική λειτουργικότητα των τερματικών συσκευών τηλεδιάσκεψης, διατίθενται σήμερα συστήματα τα οποία ενσωματώνουν πρόσθετες λειτουργίες και επιπλέον δυνατότητες. Οι πιο σημαντικές από αυτές είναι κατά πρώτον η δυνατότητα για συνδιάσκεψη πολλών σημείων χωρίς τη χρήση MCU, και κατά δεύτερον η δυνατότητα για εκπομπή της συνδιάσκεψης μέσω Internet, χωρίς τη χρήση πρόσθετου εξοπλισμού. Η δυνατότητα για συνδιάσκεψη πολλών σημείων συνήθως περιορίζεται σε σύνδεση μέχρι 4 σημείων, ενώ δεν μπορεί μια τέτοια συνδιάσκεψη να συνδεθεί σε μία MCU και να επεκταθεί. Τέτοια συστήματα μπορούν να συνδεθούν σε MCU μόνο όταν λειτουργούν σε κατάσταση απλού τερματικού.

Η δυνατότητα για εκπομπή ροής εικόνας και ήχου από μια συνδιάσκεψη προς το Internet, μπορεί να δώσει μια άλλη διάσταση στην εφαρμογή της τηλεδιάσκεψης, επιτρέποντας σε ένα πολύ ευρύ κοινό να παρακολουθήσει τη συνδιάσκεψη, χωρίς όμως να μπορεί να συμμετάσχει. Μια τέτοια εκπομπή μπορεί να υλοποιηθεί με οποιοδήποτε σύστημα τηλεδιάσκεψης, αρκεί αυτό να διαθέτει έξοδο εικόνας και ήχου. Τα συστήματα αυτά μπορούν να οδηγηθούν στον κατάλληλο κωδικοποιητή σήματος, ανάλογα με την επιθυμητή μορφή, ο οποίος τυπικά είναι ένας υπολογιστής με εισόδους βίντεο και ήχου, και ειδικό λογισμικό ψηφιοποίησης και κωδικοποίησης. Η ενσωμάτωση της λειτουργικότητας αυτής στο σύστημα τηλεδιάσκεψης, διευκολύνει τη χρήση του για αυτό το σκοπό και δεν απαιτεί πρόσθετο εξοπλισμό.[6]

4.3 Συσκευές Video Player/ Recorder

Οι συσκευές βίντεο χρησιμοποιούνται για την προβολή οπτικοακουστικού υλικού που είναι αποθηκευμένα σε βιντεοκασέτες. Χρησιμοποιείται τόσο στην σύγχρονη όσο και στην ασύγχρονη συνδιάσκεψη. Οι συσκευές βίντεο θα πρέπει να παρέχουν τη δυνατότητα εγγραφής και αναπαραγωγής σημάτων S-Video, καθώς η ποιότητα εικόνας είναι πολύ καλύτερη από την εικόνα του Composite Video.

Ένας επιπλέον λόγος για τη χρήση του S-Video είναι η πολύ καλύτερη ποιότητα ψηφιοποιημένης εικόνας που παρέχει. Το σήμα Composite Video εμπεριέχει διάφορα παράσιτα εικόνας τα οποία είναι συνεχείς μικρές μεταβολές φωτεινότητας ή χρωματικής ισορροπίας σε μικρές περιοχές της οθόνης. Ο λόγος είναι ότι το σήμα Composite χρησιμοποιεί μονό ζεύγος καλωδίων για τη μετάδοση του σήματος, μέσα στο οποίο πολυπλέκονται οι πληροφορίες χρώματος και φωτεινότητας κάθε σημείου της οθόνης.

Αντίθετα το σήμα S-Video χρησιμοποιεί δύο ζεύγη καλωδίων για τη μετάδοση της εικόνας, με διαχωρισμένα τα σήματα χρώματος και φωτεινότητας. Αυτό το μειονέκτημα του Composite σήματος είναι ανεκτό όταν το βίντεο φαίνεται σε μία οθόνη, αλλά κατά την ψηφιοποίηση, το λογισμικό κωδικοποίησης καταπονείται προσπαθώντας να ψηφιοποίηση όλες αυτές τις μικρές τοπικές μεταβολές, χάνοντας υπολογιστική ισχύ που θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για την ψηφιοποίηση της ουσιαστικής πληροφορίας της εικόνας. Αυτό συμβαίνει γιατί όλες οι μέθοδοι κωδικοποίησης (H.261/H 263, MPEG 1 / 2 , Real Video, Windows Media) βασίζονται σε μαθηματικές πράξεις, κυρίως μετασχηματισμούς Fourier, ημιτόνου και συνημιτόνου. Οι οποίες λαμβάνουν χώρα σε μικρά τετράγωνα ή παραλληλόγραμμα στα οποία χωρίζεται η οθόνη.

Αποτέλεσμα των παραπάνω είναι ότι, για σταθερό ρυθμό μετάδοσης δεδομένων, η ποιότητα ψηφιοποιημένου S-Video είναι πολύ καλύτερη από την ποιότητα ψηφιοποιημένου Composite Video.

4.4 Προβολικές Συσκευές.

Πέρα από τις απλές προβολικές συσκευές για απεικόνιση διαφανειών (overhead projector), έχουν εξελιχθεί σήμερα με την ανάπτυξη προβολικών συσκευών LCD ή CRT με πολλαπλές εισόδους RCBS και S-Video/ Composite Video. Στις εισόδους RCBS μπορεί να συνδεθεί η εικόνα από έναν υπολογιστή, ενώ στις εισόδους S-Video/ Composite Video μπορεί να συνδεθεί οποιοδήποτε σήμα video από κάμερα, VCR, οπτικοποιητές. Οι προβολικές συσκευές συνήθως εγκαθίστανται στην οθόνη μιας αίθουσας και προβάλλουν σε ειδικές επιφάνειες που επιτρέπουν την ανάκλαση του φωτός και δεν περιορίζουν τη φωτεινότητα του σήματος. Για περιπτώσεις που χρειάζεται ακόμη μεγαλύτερη φωτεινότητα, όταν δηλαδή ο χώρος προβολής έχει πολύ έντονο φυσικό ή τεχνητό φωτισμό, μπορούν να χρησιμοποιηθούν παραβολικές οθόνες, οι οποίες έχουν μια τέτοια καμπυλότητα ώστε να εκμηδενίζουν σχεδόν τις απώλειες φωτεινότητας από ανάκλαση και διάχυση του φωτός.

Οι προβολικές συσκευές LCD είναι γενικά φθηνότερες από τις προβολικές συσκευές CRT σε αναλογία 1:2 για την ίδια φωτεινότητα και ανάλυση, αλλά παρέχουν κατώτερη ποιότητα εικόνας και χρώματος. Υπάρχουν επίσης στο εμπόριο προβολικές συσκευές LCD με ελάχιστες διαστάσεις και πολύ μικρό βάρος. Σε συνδυασμό με έναν φορητό υπολογιστή με τα χαρακτηριστικά που αναφέρθηκαν πιο πάνω, μπορούν να αποτελέσουν ένα απλοποιημένο φορητό σύνολο εξοπλισμού για τη διεξαγωγή τηλεδιάσκεψης σε κάποιον κατάλληλο χώρο που δεν διαθέτει τέτοιο εξοπλισμό.

4.5 Οθόνες προβολής

Οι οθόνες αυτές διακρίνονται σε αυτές που η προβολική συσκευή προβάλλει στο μπροστινό μέρος (εμπρόσθια προβολής) και σε αυτές που η προβολική συσκευή προβάλλει στην πλάτη της οθόνης (οπίσθια προβολής). Οι οθόνες εμπρόσθιας προβολής είναι αρκετά πιο οικονομικές από τις οπίσθιας προβολής και μπορεί να είναι σταθερές με μηχανισμό αναδίπλωσης ή όχι, ή και φορητές χωρίς μηχανισμό. Για περιπτώσεις που χρειάζεται ακόμη μεγαλύτερη φωτεινότητα, όταν δηλαδή ο χώρος προβολής έχει πολύ έντονο φυσικό ή τεχνικό φωτισμό, μπορούν να χρησιμοποιηθούν προβολικές οθόνες, οι οποίες έχουν μια τέτοια καμπυλότητα ώστε

να εκμηδενίζουν σχεδόν τις απώλειες φωτεινότητας από ανάκλαση και διάχυση του φωτός.

Οι οθόνες οπίσθιας προβολής είναι πιο ακριβές, σταθερές και πάντα ανοικτές. Η προβολική συσκευή είναι τοποθετημένη σε κλειστό χώρο πίσω από την οθόνη και η ποιότητα της προβολής εξαρτάται από τις συνθήκες φωτισμού αυτού του χώρου και όχι του χώρου μπροστά από την οθόνη. Συγκριτικά, η ποιότητα προβολής είναι ανώτερη στις οθόνες οπίσθιας προβολής για ίδιες προβολικές συσκευές .

4.6 Οθόνες τηλεόρασης.

Χρησιμοποιούνται για την προβολή video από βιντεοκάμερα, ή προβολή των λαμβανόμενων εικόνων κατά την τηλεδιάσκεψη. Ουσιαστικά αντικαθιστούν τις προβολικές συσκευές και τις οθόνες που αναφέρθηκαν παραπάνω, για μικρούς χώρους όπου είτε δεν υπάρχει δυνατότητα εγκατάστασης προβολικής συσκευής, είτε ο αριθμός των παρευρισκόμενων είναι μικρός και η εικόνα της τηλεόρασης έχει επαρκές μέγεθος για να μπορούν όλοι να βλέπουν ικανοποιητικά την μεταδιδόμενη εικόνα.

Με τη χρήση ενδιάμεσης συσκευής οι οθόνες τηλεόρασης είναι δυνατόν να συνδεθούν και να χρησιμοποιηθούν και ως οθόνη υπολογιστή, χωρίς όμως ικανοποιητική ποιότητα εικόνας για εργασία με προγράμματα του υπολογιστή. Η σύνδεση αυτή έχει νόημα όταν χρησιμοποιούμε τον υπολογιστή για να προβάλλουμε βίντεο ή την εικόνα από μία τηλεδιάσκεψη.

	Κανονική Συνδιάσκεψη		Τηλεδιάσκεψη	
	Σύγχρονη	Ασύγχρονη	Σύγχρονη	Ασύγχρονη
Οθόνες Τηλεόρασης	Σύνδεση με βίντεο.		Σύνδεση με σύστημα τηλεδιάσκεψης .	
	Σύνδεση με κάμερα.	Σύνδεση με βίντεο	Λήψη υλικού και προγραμμάτων.	
	Σύνδεση με προσωπικό υπολογιστή.			

Πίνακας 4.3

4.7 Συστήματα ήχου.

Τα συστήματα ήχου περιλαμβάνουν μικρόφωνα, ηχεία, μίκτες ήχου και ακυρωτές ηχούς. Τα μικρόφωνα διακρίνονται σε επιτραπέζια και ατομικά. Τα επιτραπέζια τοποθετούνται με τρόπο ώστε να καλύπτουν ένα συγκεκριμένο χώρο ενώ τα ατομικά τοποθετούνται μπροστά από κάθε συμμετέχοντα ή προσαρμόζονται στο σώμα του. Τα επιτραπέζια είναι συνεχώς ανοικτά και συλλαμβάνουν όλες τις ομιλίες. Η δυνατότητα αυτή είναι θετική για την περίπτωση συζήτησης με υψηλό επίπεδο αλληλεπίδρασης ενώ είναι αρνητική σε περίπτωση χαμηλού επιπέδου αλληλεπίδρασης όπου θα συλλαμβάνονται όλοι οι ψίθυροι.

Οι ακυρωτές ηχούς είναι απαραίτητοι κατά την τηλεδιάσκεψη. Επειδή σε αυτές τις διαδικασίες είναι βέβαιο ότι ο ήχος θα πρέπει να διαχέεται στο χώρο, αλλά και τα μικρόφωνα θα πρέπει να λαμβάνουν ηχητικά σήματα από ολόκληρο το χώρο, είναι αναπόφευκτη η ανάδραση, δηλαδή η είσοδος του ήχου από τα ηχεία στα μικρόφωνα και η επαναμετάδοση του προς το απομακρυσμένο σημείο. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία ηχούς και συντονισμών οι οποίοι είναι πολύ ενοχλητικοί κατά την τηλεδιάσκεψη.

Για την ακύρωση της ηχούς μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε σχετικό λογισμικό που επεξεργάζεται ψηφιακά τον εισερχόμενο και εξερχόμενο ήχο και αποκόπτει την ηχώ, είτε αναλογικά κυκλώματα, συνήθως ενσωματωμένα σε κάποιο μικρόφωνο, τα οποία είναι και η πιο αποτελεσματική μέθοδος. Σε πολλά συστήματα τηλεδιάσκεψης οι ακυρωτές ηχούς είναι ενσωματωμένοι. Για την αποφυγή των ηχητικών συντονισμών, είναι απαραίτητη η χρήση ενός γραφικού ισοσταθμιστή, ο οποίος θα πρέπει να ρυθμίζεται ώστε να αποκόπτει τις ιδιοσυχνότητες της κάθε αίθουσας. Οι παραμετρικοί ισοσταθμιστές ανταποκρίνονται καλύτερα σε αυτό το σκοπό, καθώς μπορούν να μεταβάλλουν τις κεντρικές συχνότητες των φίλτρων τους.

	Κανονική Συνδιάσκεψη		Τηλεδιάσκεψη	
	Σύγχρονη	Ασύγχρονη	Σύγχρονη	Ασύγχρονη
Συστήματα Ήχου	Μικρόφωνα και ηχεία σε μεγάλες αίθουσας		Ηχητικό σύστημα τηλεδιάσκεψης	Χρήση μικροφώνων και μεγαφώνων Η/Υ

Πίνακας 4.4

4.8 Κάμερες.

Οι κάμερες χρησιμοποιούνται στη σύγχρονη τηλεδιάσκεψη για τη λήψη των συνδιαλεγόμενων , με διαφορετικές δυνατότητες και ρυθμίσεις για την κάθε περίπτωση. Ένας από τους βασικούς σκοπούς που μπορούν να επιτελέσουν οι αυτοματισμοί στις κάμερες, είναι να επιτρέψουν σε όλους τους συνδιαλεγόμενους, να συμπεριφέρονται όσο πιο φυσικά γίνεται, χωρίς να χρειάζεται να μεταβάλλουν ριζικά τη συμπεριφορά τους για να προσαρμοστούν στη διεξαγωγή μιας συνεδρίας. Οι κάμερες συνήθως συνοδεύονται με κάποιο σύστημα μικροφώνων, ή συνεργάζονται στενά με κάποιο υπάρχον σύστημα μικροφώνων, με σκοπό τη συγχρονισμένη μετάδοση ήχου και εικόνας μέσω της τηλεδιάσκεψης.

Οι κάμερες πρέπει να διαθέτουν επίσης δυνατότητες οριζόντιας και κάθετης περιστροφής, καθώς και μεγέθυνσης ή πλάτυνσης του πλάνου, ώστε να εξυπηρετούν δύο στόχους. Ο πρώτος είναι να μπορούν να λαμβάνουν μια γενική εικόνα της αίθουσας και ολόκληρου του ακροατηρίου. Ο δεύτερος είναι να μπορούν να εστιάζουν σε συγκεκριμένα άτομα μέσα στο ακροατήριο. Οι κάμερες που μπορούν να δεχτούν ρύθμιση μέχρι και 100 διαφορετικών σημείων εστίασης, συνδυάζονται συνήθως με συστήματα επιτραπέζιων μικροφώνων τα οποία απαριθμούνται ταυτόχρονα με τα αντίστοιχα σημεία εστίασης της κάμερας και ενεργοποιούνται ή απενεργοποιούνται με το πάτημα ενός κουμπιού επάνω τους.

4.9 Ειδικές κάμερες – οπτικοποιητές

Οι οπτικοποιητές είναι επιτραπέζιες συσκευές με ενσωματωμένη κάμερα. Χρησιμοποιούνται για την οπτικοποίηση τρισδιάστατων αντικειμένων, διαφανειών, σλάιντς, φιλμς είτε φωτογραφικών είτε ιατρικών με δυνατότητες αναστροφής φωτισμού.

Η χρήση τους είναι απαραίτητη κατά τη διεξαγωγή μιας συνεδρίας από απόσταση, επειδή οι κάμερες λήψης των συνδιαλεγόμενων λόγω και της θέσης τους στο χώρο, δεν μπορούν να εστιάσουν σε λεπτομέρειες αντικειμένων που χρειάζεται να επιδειχθούν. Οι οπτικοποιητές δίνουν έτσι μια επιπλέον πηγή σήματος εικόνας που αξιοποιείται αποκλειστικά για την προβολή του υλικού της τηλεδιάσκεψης.

4.10 Μεταγωγείς σημάτων εικόνας και ήχου.

Για την συνδυασμένη χρήση όλων των παραπάνω συστημάτων, απαιτούνται ειδικές συσκευές για τη διαχείριση των σημάτων εικόνας και ήχου. Αν μια αίθουσα διαθέτει όλα τα προαναφερθέντα συστήματα, ώστε να μπορεί να καλύψει με πληρότητα τη διεξαγωγή οποιασδήποτε συνεδρίας για την παρουσίαση οποιασδήποτε μορφής υλικού, τότε θα υπάρχουν πολλές εναλλακτικές πηγές σημάτων εικόνας και ήχου, οι οποίες απαιτείται να εναλλάσσονται κατά τη διάρκεια μιας διάλεξης.

Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιούνται ειδικά συστήματα μεταγωγής σημάτων εικόνας και ήχου. Οι συσκευές αυτές διαθέτουν έναν αριθμό εισόδων και εξόδων σημάτων, και λειτουργούν με τη λογική του πίνακα εισόδων / εξόδων. Με τη χρήση ειδικού λογισμικού, μπορεί να συνδεθεί και να οδηγηθεί οποιαδήποτε είσοδος σε μία ή περισσότερες από τις εξόδους. Η σύνδεση αυτή μπορεί να γίνεται ταυτόχρονα για την εικόνα και τον ήχο, ή ανεξάρτητα. Με τη χρήση ενός τέτοιου συστήματος μπορεί ο χειριστής να επιλέξει ποια πηγή εικόνας θα φαίνεται ανά πάσα στιγμή και ποια πηγή ήχου θα ακούγεται.

4.11 Συστήματα αυτοματισμών.

Ο έλεγχος ενός μεγάλου πλήθους ετερόκλητων συσκευών, απαιτεί την παρουσία στο χώρο διεξαγωγής της τηλεδιάσκεψης, ενός εξειδικευμένου τεχνικού, που θα γνωρίζει τη λειτουργία και το χειρισμό τους, για να υποστηρίζει την διαδικασία μίας τηλεδιάσκεψης. Ακόμη και με την παρουσία τεχνικού όμως, ο βαθμός πολυπλοκότητας χειρισμού μιας αίθουσας που περιλαμβάνει όλα τα παραπάνω υποσυστήματα, υπονομεύει την παρεχόμενη ευελιξία, αφού κάθε σύστημα έχει το δικό του τρόπο χειρισμού είτε μέσω οθόνης υπολογιστή, είτε μέσω τηλεχειριστηρίου, είτε μέσω ενσωματωμένου πληκτρολογίου. Για την διευκόλυνση του χειριστή, απαιτείται η ενσωμάτωση κάποιου συστήματος αυτοματισμού, που να μεταφέρει τις εντολές ελέγχου από ένα και μοναδικό σημείο προς όλες τις συσκευές και τα συστήματα της αίθουσας.

Σήμερα υπάρχουν τέτοια συστήματα που μπορούν να ελέγξουν με ενιαίο τρόπο κάθε συσκευή που δέχεται σήματα ελέγχου από υπέρυθρα τηλεχειριστήρια. Αυτά τα συστήματα αυτοματισμού, παρέχουν ένα περιβάλλον δημιουργίας διεπαφής για το χρήστη, η οποία μπορεί να προβάλλεται στην οθόνη ενός υπολογιστή, ή σε

κάποια ειδική για αυτό το σκοπό οθόνη αφής, μέσω της οποίας μπορεί κανείς να χειριστεί τα συστήματα της αίθουσας. Οι εντολές που δέχεται κάθε συσκευή προγραμματίζονται στην μνήμη του συστήματος αυτοματισμού. Ο προγραμματισμός της συσκευής δεν απαιτεί εξειδικευμένες γνώσεις, πέρα από ένα βασικό υπόβαθρο γνώσεων προγραμματισμού σε γραφικό περιβάλλον.

Με τη χρήση συστημάτων αυτοματισμού, είναι δυνατόν να διαμορφωθεί η διεπαφή με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι κατανοητή και εύχρηστη ακόμα και για άτομα που δεν γνωρίζουν τις τεχνικές λεπτομέρειες του εγκατεστημένου εξοπλισμού. Έτσι, οι συνδιαλεγόμενοι που θα χρησιμοποιήσουν αυτό τον εξοπλισμό, μπορούν να λειτουργήσουν χωρίς τη συνεχή ανάγκη για τεχνική υποστήριξη, και διαμορφώνουν δυναμικά τη ροή της συνεδρίας, ανάλογα με τις εκάστοτε ανάγκες. [5]

5 . ΕΙΔΗ ΒΙΝΤΕΟΣΥΝΔΙΑΣΚΕΨΗΣ ΚΑΙ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΤΗΛΕΔΙΑΣΚΕΨΗΣ .

5.1 Είδη βιντεοσυνδιάσκεψης .

Η βιντεοσυνδιάσκεψη επιτρέπει την αμφίδρομη και αλληλεπιδραστική επικοινωνία σε πραγματικό χρόνο γεωγραφικά απομακρυσμένων συνομιλητών, μέσω εικόνας, ήχου και δεδομένων. Οι λειτουργίες που μπορούν να υποστηριχτούν είναι:

- audio και video conferencing, δηλ. οπτικοακουστική επικοινωνία μεταξύ των συμμετεχόντων (π.χ. συνομιλία, υποβολή ερωτήσεων)
- data conferencing, δηλ. διαμοιρασμός δεδομένων και εφαρμογών (π.χ. κοινή χρήση ενός εγγράφου του Word, μεταφορά αρχείων)

Η λειτουργία ενός συστήματος βιντεοσυνδιάσκεψης βασίζεται σε έναν κωδικοποιητή/ αποκωδικοποιητή (codec). Ο codec αναλαμβάνει τη μετατροπή των αναλογικών σημάτων (βίντεο, φωνή και δεδομένα) σε ψηφιακή μορφή και τη συμπίεσή τους ώστε να μεταδοθούν μέσα από το δίκτυο. Έχοντας ως κριτήριο τον αριθμό των ατόμων που μπορούν να εξυπηρετήσουν στο ίδιο σημείο, τα συστήματα βιντεοσυνδιάσκεψης διακρίνονται σε συστήματα γραφείου ή συστήματα αίθουσας. Ανάλογα με τον αριθμό των διαφορετικών σημείων που συμμετέχουν σε μια βιντεοσυνδιάσκεψη, έχουμε βιντεοσυνδιάσκεψη σημείου προς σημείο ή βιντεοσυνδιάσκεψη πολλαπλών σημείων. Τέλος, ανάλογα με το είδος του δικτύου που χρησιμοποιείται για τη διασύνδεση μεταξύ των σημείων, έχουμε συστήματα που λειτουργούν πάνω από ISDN δίκτυα και συστήματα που λειτουργούν πάνω από δίκτυα IP.

Συστήματα γραφείου (desktop systems)

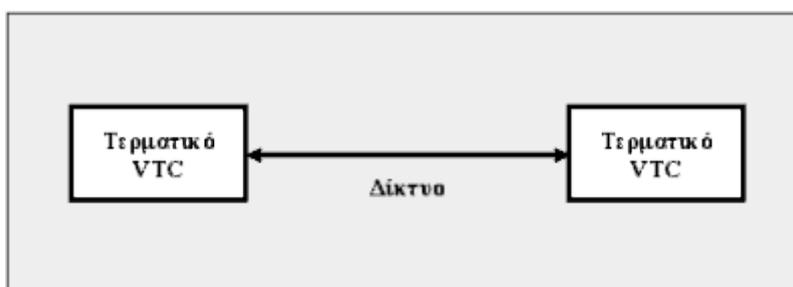
Μπορούν να εξυπηρετήσουν έναν μεμονωμένο χρήστη σε κάθε σημείο. Περιλαμβάνουν κάρτα codec που τοποθετείται στον προσωπικό υπολογιστή του χρήστη, μικρόφωνο, κάμερα και ηχεία και δουλεύουν σε ταχύτητες μετάδοσης που, στην περίπτωση του ISDN, τυπικά κυμαίνονται από τα 128 Kbps έως τα 384 Kbps.

Συστήματα αίθουσας (room systems)

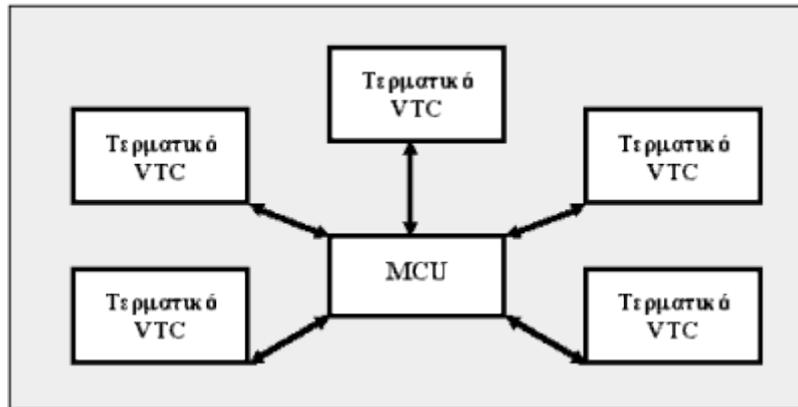
Είναι αυτόνομα συστήματα που χρησιμοποιούνται για την εξυπηρέτηση μιας ομάδας εργασίας ή τηλετάξης σε κάθε σημείο (πολλά άτομα στον ίδιο χώρο). Συνήθως εγκαθίστανται σε ειδικά διαμορφωμένες αίθουσες. Αποτελούνται από ισχυρό codec, πολλαπλές εισόδους/εξόδους για εικόνα και ήχο, οθόνες, σύστημα ήχου και περιφερειακά. Υποστηρίζουν υψηλότερες ταχύτητες μετάδοσης (πάνω από ISDN τυπικά 384 Kbps και άνω) και παρέχουν εικόνα και ήχο υψηλής ποιότητας.

5.1.1 Κατηγορίες βιντεοσυνδιάσκεψη.

Βιντεοσυνδιάσκεψη σημείου προς σημείο (point to point videoconference). Σε μια βιντεοσυνδιάσκεψη συμμετέχει ένας αριθμός σημείων ή τερματικών που συνδέονται μέσω ενός επικοινωνιακού δικτύου. Η απλούστερη μορφή βιντεοσυνδιάσκεψης περιλαμβάνει δύο (2) σημεία: ένα σημείο επικοινωνεί απ' ευθείας με ένα άλλο. Το κάθε σημείο μπορεί να είναι ένα desktop ή ένα room σύστημα, δηλ. να φιλοξενεί ένα άτομο ή μια ολόκληρη ομάδα ατόμων (π.χ. αίθουσα).



Βιντεοσυνδιάσκεψη πολλαπλών σημείων (multipoint videoconference). Τρία (3) ή περισσότερα σημεία - καθένα από τα οποία μπορεί να είναι ένα desktop ή room σύστημα, συμμετέχουν ταυτόχρονα σε μια βιντεοσυνδιάσκεψη. Για την multipoint επικοινωνία είναι απαραίτητη η σύνδεση του κάθε ενός σημείου με μια Μονάδα Ελέγχου Τηλεσυνδιάσκεψης (Multipoint Control Unit - MCU). Το σύνολο της πληροφορίας που μεταδίδεται από τα σημεία λαμβάνεται από την MCU και αναμεταδίδεται ταυτόχρονα σε όλα τα υπόλοιπα σημεία.



5.1.2 Δικτυακές τεχνολογίες για τη διασύνδεση μεταξύ των σημείων .

Τα προϊόντα βιντεοσυνδιάσκεψης που κυκλοφορούν στην αγορά υποστηρίζουν 2 είδη δικτύων: ISDN δίκτυα και IP δίκτυα. Τα αντίστοιχα πρότυπα που έχουν αναπτυχθεί από την ITU (International Telecommunications Union) είναι τα:

- H.320: τηλεσυνδιάσκεψη πάνω από ISDN δίκτυα
- H.323: τηλεσυνδιάσκεψη πάνω από τοπικά και IP δίκτυα

Η επιλογή προϊόντων που ακολουθούν τις τυποποιήσεις αυτές εξασφαλίζει στο χρήστη διαλειτουργικότητα με προϊόντα άλλων κατασκευαστών. Και τα δύο πρότυπα μπορούν να εξυπηρετήσουν βιντεοσυνδιασκέψεις σημείου προς σημείο και πολλαπλών σημείων. Προκειμένου ένα H.320 τερματικό να συμμετάσχει σε μια συνδιάσκεψη, θα πρέπει να είναι γνωστός ο αριθμός κλήσης ενός άλλου H.320 τερματικού ή μιας H.320 MCU. Αντίστοιχα, στην περίπτωση IP, το H.323 τερματικό θα πρέπει να γνωρίζει την IP διεύθυνση ενός H.323 τερματικού ή μιας H.323 MCU. Για την επικοινωνία μεταξύ ενός σημείου (τερματικού ή MCU) που υποστηρίζει H.323 και ενός άλλου σημείου που υποστηρίζει H.320 απαιτείται η μεσολάβηση μιας H.323/H.320 πύλης που αναλαμβάνει τη "μετάφραση" από το ένα πρότυπο στο άλλο. Στην αγορά υπάρχουν σήμερα προϊόντα με λογισμικό βιντεοσυνδιάσκεψης που υποστηρίζει είτε H.320 είτε H.323, ενώ έχουν εμφανιστεί πλέον και πολλά προϊόντα που υποστηρίζουν και τα δύο πρωτόκολλα, παρέχοντας προς τον χρήστη την ευελιξία να πραγματοποιεί είτε ISDN είτε IP κλήσεις από το ίδιο τερματικό.

5.1.3 Βιντεοσυνδιάσκεψη πάνω από ISDN δίκτυα (πρότυπο H.320)

Το ISDN βασίζεται στη μεταγωγή κυκλώματος (circuit switching) και παρέχει εγγυημένη ποιότητα υπηρεσίας, δηλ. σταθερές καθυστερήσεις μετάδοσης και εξασφαλισμένο εύρος ζώνης. Η εικόνα, ο ήχος και τα δεδομένα της βιντεοσυνδιάσκεψης ψηφιοποιούνται και μεταδίδονται μέσω τηλεφωνικών γραμμών. Το H.320 είναι ένα ώριμο πρότυπο, έχει υλοποιηθεί σε προϊόντα διάφορων κατασκευαστριών εταιριών τόσο σε επίπεδο συστημάτων γραφείου όσο και σε επίπεδο συστημάτων αίθουσας και έχει χρησιμοποιηθεί ευρέως για συστήματα τηλεκπαίδευσης. Το πρότυπο H.320 προσδιορίζει έναν codec που εκτελεί κωδικοποίηση σε ταχύτητες μετάδοσης από 64 έως 1920 Kbps. Το H.320 περιλαμβάνει συστάσεις που αφορούν την κωδικοποίηση της εικόνας (H.261, H.263) και του ήχου (G.711, G.722, G.728), και καθορίζει τον συγχρονισμό της μεταδιδόμενης πληροφορίας και τις λειτουργίες ελέγχου (H.221, H.230, H.242). Άλλες συστάσεις που χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό με το H.320 είναι η H.281 που καθορίζει τον έλεγχο της κάμερας στο απομακρυσμένο άκρο και η T.120 που καθορίζει την επικοινωνία δεδομένων (γραφικά, εφαρμογές, κλπ.) μεταξύ δύο ή περισσότερων σημείων.

5.1.4 Βιντεοσυνδιάσκεψη πάνω από IP δίκτυα (πρότυπο H.323)

Το πρωτόκολλο IP βασίζεται στη μεταγωγή πακέτου (packet switching) και δεν παρέχει εγγυημένη ποιότητα υπηρεσίας, αλλά είναι ένα πρωτόκολλο καλύτερης προσπάθειας (μεταβλητές καθυστερήσεις μετάδοσης, μη-εξασφαλισμένο εύρος ζώνης). Το H.323 ορίζει την επικοινωνία πραγματικού χρόνου πάνω από δίκτυα IP (LAN, intranets, Internet). Το H.323 αναπτύχθηκε τα τελευταία χρόνια (1996-1998) παράλληλα με την εξάπλωση του Internet και την αύξηση του εύρους ζώνης των δικτύων δεδομένων. Χρησιμοποιείται κυρίως για βιντεοσυνδιάσκεψη γραφείου. Παρέχεται έτσι στον χρήστη η δυνατότητα να επικοινωνεί χρησιμοποιώντας τον προσωπικό του υπολογιστή και φτηνό εξοπλισμό, εκμεταλλευόμενος υπάρχουσα δικτυακή υποδομή και χωρίς να πληρώνει επιπρόσθετα τηλεπικοινωνιακά τέλη. Το

H.323 ορίζει 4 βασικές συνιστώσες: α) τερματικά, β) MCUs, γ) πύλες, δ) θυρωροί. Ο θυρωρός τυποποιεί διαδικασίες ελέγχου της πρόσβασης στο δίκτυο και διαχειρίζεται το εύρος ζώνης που διατίθεται για την τηλεσυνδιάσκεψη. Το H.323 περιλαμβάνει συστάσεις που αφορούν την κωδικοποίηση της εικόνας (H.261, H.263), του ήχου (G.711, G.722, G.728, G.723, G.729), τον συγχρονισμό της μεταδιδόμενης πληροφορίας και τον έλεγχο (H.225, H.245), καθώς και την επικοινωνία δεδομένων (T.120). [7]

5.2 Υπηρεσίες Τηλεδιάσκεψης.

Οι υπηρεσίες τηλεδιάσκεψης δίνουν σε κάθε χρήστη τη δυνατότητα να εκτελέσει κλήσεις (με φωνή και εικόνα) χρησιμοποιώντας είτε εξειδικευμένο εξοπλισμό, είτε απλώς τον προσωπικό υπολογιστή του. Η απλούστερη τηλεδιάσκεψη είναι αυτή που δίνεται με δύο μόνο υπολογιστές (point-to-point). Η συμμετοχή περισσότερων μερών (multi-point) απαιτεί συνήθως και τη χρήση κάποιου ενδιάμεσου εξυπηρετητή στον οποίο συνδέονται οι χρήστες και χρησιμοποιούν ένα <<εικονικό δωμάτιο>>. Συχνά, οι υπηρεσίες τηλεδιάσκεψης συνδέονται και με τις υπηρεσίες τηλεφωνίας, όπου ο καλών ή ο καλούμενος μπορεί να συμμετέχει μέσω ενός κοινού τηλεφώνου, χωρίς τις δυνατότητες εικόνας που έχουν οι συμμετέχοντες μέσω υπολογιστή.

Καθώς οι υπηρεσίες αυτού του τύπου γίνονται όλο και πιο δημοφιλείς στο Internet τα τελευταία χρόνια, έχει αναπτυχθεί πληθώρα εργαλείων που διαφημίζουν δυνατότητες τηλεδιάσκεψης μέσω φωνής και εικόνας. Λίγα όμως από αυτά τα εργαλεία υποστηρίζουν τα ανοικτά πρωτόκολλα επικοινωνίας που εξασφαλίζουν τη συμβατότητα μεταξύ διαφορετικών προγραμμάτων κλήσης. Τέτοια διεθνώς αναγνωρισμένα πρωτόκολλα τηλεδιάσκεψης είναι το δημοφιλέστερο αυτή τη στιγμή H.323 και το ανερχόμενο SIP.

Το πρώτο υποστηρίζεται τόσο από τον εξειδικευμένο εξοπλισμό τηλεδιάσκεψης μεγάλων κατασκευαστών όσο και από απλό λογισμικό όπως το NetMeeting της Microsoft που είναι εγκατεστημένο σε κάθε υπολογιστή με λειτουργικό Windows. Το δεύτερο ξεκινά τώρα την ανάπτυξη του και μεγάλη ώθηση δίνεται από την ύπαρξη του Microsoft Messenger σε κάθε υπολογιστή με λειτουργικό Windows XP. Οι περισσότερες υπηρεσίες παγκοσμίως πάντως χρησιμοποιούν το πρωτόκολλο H.323,

το οποίο διαθέτει μεγάλη εγκατεστημένη βάση χρηστών, λογισμικού και σταθμών τηλεδιάσκεψης.

5.2.1 Οι κατηγορίες τηλεδιάσκεψης και τα χαρακτηριστικά τους.

Οι δικτυακές υπηρεσίες τηλεδιάσκεψης αποτελούν έναν ραγδαία αναπτυσσόμενο κλάδο που στοχεύει στον εμπλουτισμό και την βελτίωση ‘παραδοσιακών’ τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών, όπως η τηλεφωνία. Οι υπηρεσίες τηλεδιάσκεψης χρησιμοποιούν δίκτυα δεδομένων ή δίκτυα ολοκληρωμένων υπηρεσιών, όπως το ISDN για την μεταφορά πληροφορίας. Ως εκ τούτου, η εκρηκτική εξάπλωση του Internet έπαιξε αποφασιστικό ρόλο στην ανάπτυξη και διάδοση τους.

Οι μορφές τηλεδιάσκεψης μπορούν να ταξινομηθούν σε τρεις ευρείες κατηγορίες, ανάλογα με το είδος της πληροφορίας που ανταλλάσσεται κατά την επικοινωνία, ως εξής :

1. τηλεδιάσκεψη βασισμένη σε κείμενο (text)
2. τηλεδιάσκεψη με ανταλλαγή ηχητικής πληροφορίας (voice)
3. τηλεδιάσκεψη με μετάδοση εικόνων (video)

Η σειρά κατάταξης είναι αύξουσα ως προς την χρηστικότητα της υπηρεσίας, αλλά και ως προς την πολυπλοκότητα του συναφούς λογισμικού, καθώς και ως προς το εύρος ζώνης που τυπικά απαιτείται για καλής ποιότητας αναπαραγωγή της πληροφορίας στον παραλήπτη. Συνήθως, λογισμικό που υποστηρίζει υπηρεσίες τηλεδιάσκεψης ενός τύπου παρέχει επίσης και υπηρεσίες των ιεραρχικά προηγούμενων τύπων.

Είναι ωστόσο σκόπιμο να αναφερθεί εδώ ότι η τηλεδιάσκεψη μέσω ήχου ή και εικόνας είναι περισσότερο σύνθετη από αυτήν που βασίζεται σε κείμενο. Απαιτεί την ψηφιοποίηση της ηχητικής και οπτικής πληροφορίας, κατάλληλη ενθυλάκωση και διάδοση του ψηφιοποιημένου σήματος μέσω του δικτύου, και την ανακατασκευή και αναπαραγωγή της αρχικής πληροφορίας στο τερματικό του παραλήπτη. Επιπρόσθετα, απαιτεί την επίλυση μιας σειράς προβλημάτων συγχρονισμού, προκειμένου η χρονικά ευαίσθητη ηχητική και οπτική πληροφορία να μπορεί να μεταδοθεί διάμεσων δικτύων όπως το Internet που δεν παρέχουν εγγυήσεις για την ποιότητα μετάδοσης (QoS).

1. Τηλεδιάσκεψη βασισμένη σε κείμενο.

Οι υπηρεσίες τηλεδιάσκεψης που βασίζονται σε κειμενική πληροφορία είναι οι

παλαιότερες, Ένας κύριος λόγος γι' αυτό είναι ότι δεν απαιτούν σύνθετους μηχανισμούς ψηφιοποίησης, συγχρονισμού και ανακατασκευής της πληροφορίας, άρα είναι απλούστερα υλοποιήσιμες. Ένας άλλος λόγος είναι ότι η μετάδοση μηνυμάτων κειμένου μέσω δικτύων δεδομένων υπήρξε έννοια οικεία από τις πρώτες φάσεις ανάπτυξης των δικτύων αυτών. Μάλιστα, απλές μορφές τηλεδιάσκεψης κειμένου διατέθηκαν στο Internet σχεδόν ταυτόχρονα με την εισαγωγή του.

Βασική ώθηση στην τηλεδιάσκεψη κειμένου με την σημερινή της μορφή έδωσε η ανάπτυξη του IRC (Internet Relay Chat), ενός πρωτοκόλλου client/server που υλοποιεί λογικά κανάλια συνομιλίας. Τα κανάλια ανήκουν σε τρεις κατηγορίες public, private, hidden, ανάλογα με την δυνατότητα πρόσβασης και τη ιδιωτικότητα που παρέχουν. Προκειμένου ένας χρήστης να αποκτήσει πρόσβαση σε μια υπηρεσία τηλεδιάσκεψης βασισμένη στο IRC, απαιτείται υπολογιστής δικτυωμένος στο Internet με στοίβα TCP/IP και εφοδιασμένος με λογισμικό IRC client, το οποίο δρα ως ενδοπροσωπεία χρήστη.

Με αυτόν τον εξοπλισμό, ο χρήστης μπορεί να εισχωρήσει στην 'συνομιλία' κάποιου ήδη εγκατεστημένου λογικού καναλιού, να δημιουργήσει νέο κανάλι, ή να καλέσει άλλον χρήστη σε ιδιωτική συνομιλία. Τα μηνύματα μεταξύ των IRC clients δρομολογούνται μέσω κατάλληλων servers, οι οποίοι παρέχουν επίσης υπηρεσίες διαχείρισης, όπως ο έλεγχος πρόσβασης χρηστών. Σήμερα διατίθεται ένα πυκνό δίκτυο IRC servers που προσφέρει παγκόσμια πρόσβαση στην αντίστοιχη υπηρεσία. Η ανταλλαγή πληροφορίας που προσφέρει η υπηρεσία IRC είναι 'πραγματικού χρόνου', δηλαδή λαμβάνει χώρα μέσα σε 'εύλογο' χρονικό διάστημα, ώστε κατά την διάρκεια μιας συνεδρίας χρηστών να διατηρείται ένας μηχανισμός 'διαλόγου'. Ορισμένα προγράμματα IRC clients υποστηρίζουν επιπλέον και επικοινωνία 'μη πραγματικού χρόνου'. Η δυνατότητα αυτή συνήθως παρέχεται για να επιτρέψει τη επικοινωνία με πρόσωπα που δεν είναι διαθέσιμα κατά την διάρκεια της συνεδρίας. Ο μηχανισμός των μηνυμάτων χρησιμοποιείται και από άλλες υπηρεσίες κειμενικής τηλεδιάσκεψης, μη βασισμένες στο πρωτόκολλο IRC, ως η αποκλειστική μέθοδος παροχής επικοινωνίας, σε πραγματικό ή μη πραγματικό χρόνο. Κάποιες από τις υπηρεσίες αυτές χρησιμοποιούν το μοντέλο client/server για την ανταλλαγή της πληροφορίας, ενώ υπάρχουν και υπηρεσίες που χρησιμοποιούν άμεση επικοινωνία μεταξύ clients, χωρίς την χρήση server. Τέλος σημειώνεται ότι κάποια πακέτα λογισμικού κειμενικής τηλεδιάσκεψης παρέχουν, πέραν της βασικής τους λειτουργίας, επιπρόσθετες δυνατότητες, όπως η μεταφορά αρχείων, ή γραφικών.

2. Τηλεδιάσκεψη με ανταλλαγή ηχητικής πληροφορίας.

Πρόκειται για μια κατηγορία τηλεδιάσκεψης της οποίας η χρήση επεκτείνεται συνεχώς, επειδή η ομιλία είναι διεργασία ευχερέστερη και ταχύτερη από την πληκτρολόγηση κειμένου. Για να είναι δυνατή η χρήση υπηρεσιών φωνητικής τηλεδιάσκεψης, απαιτείται οι υπολογιστές που χρησιμοποιούνται ως τερματικά να είναι εφοδιασμένοι με μικρόφωνο, κάρτα ήχου και ηχεία. Η μετάδοση της φωνής μέσα από το δίκτυο ακολουθεί τα εξής στάδια : Αρχικά το ηχητικό σήμα του ομιλητή συλλέγεται από το μικρόφωνο, ψηφιοποιείται από την κάρτα ήχου και συμπιέζεται στον υπολογιστή – τερματικό. Το ψηφιακό σήμα ενθυλακώνεται σε πακέτα και μεταδίδεται στον παραλήπτη όπου μετά από μια διαδικασία αντίστροφων μετατροπών, το αναλογικό ηχητικό σήμα αναπαράγεται από τα ηχεία.

Τα πλέον προηγμένα πακέτα λογισμικού φωνητικής τηλεδιάσκεψης επιτρέπουν την λειτουργία ηχητικής τηλεδιάσκεψης, δηλαδή την σε πραγματικό χρόνο επικοινωνία μεταξύ δύο ή περισσότερων συνομιλητών. Μια άλλη κατηγορία πακέτων υποστηρίζει μια εξειδικευμένης μορφής φωνητική επικοινωνία πραγματικού χρόνου μεταξύ δύο συνομιλητών, συγκεκριμένα την κλήση συνηθισμένης τηλεφωνικής συσκευής του επιλεγμένου τηλεφωνικού δικτύου από υπολογιστή συνδεδεμένο στο Internet. Τέλος, διατίθενται πακέτα λογισμικού που υποστηρίζουν επικοινωνία μη πραγματικού χρόνου, βασισμένη στην αποστολή μηνυμάτων φωνητικού ταχυδρομείου.

Εκτός από την βασική λειτουργία τους, πολλά πακέτα φωνητικής τηλεδιάσκεψης παρέχουν και πρόσθετες δυνατότητες, όπως τηλεδιάσκεψη μέσω κειμένου, μεταφορά αρχείων ή γραφικών και αποστολή email. Η ποιότητα αναπαραγωγής του ήχου κατά τη διάρκεια φωνητικής τηλεδιάσκεψης πραγματικού χρόνου εξαρτάται σημαντικά από την διατήρηση ενός όσο το δυνατόν σταθερότερου ρυθμού μετάδοσης της ψηφιακής πληροφορίας. Οι συνθήκες αυτές επηρεάζονται από διάφορους παράγοντες, όπως η ταχύτητα επεξεργασίας στους υπολογιστές – τερματικά, η ταχύτητα των ψηφιακών συνδέσεων αυτών των υπολογιστών με το δίκτυο, και ο δικτυακός φόρτος κατά την διάρκεια της μετάδοσης.

Τέλος σημειώνεται ότι σημαντική συμβολή στην ανάπτυξη των υπηρεσιών ηχητικής τηλεδιάσκεψης έχει η σύσταση H.323, η οποία προδιαγράφει ένα πρωτόκολλα μετάδοσης ηχητικής πληροφορίας διαμέσω δικτύων που δεν διαθέτουν μηχανισμούς εγγύησης της ποιότητας υπηρεσίας QoS. Η σύσταση H.323 συνεργάζεται με μία σειρά άλλων προδιαγραφών για ειδικές επιμέρους λειτουργίες, όπως η ενθυλάκωση σε πακέτα, η κωδικοποίηση πληροφορίας audio, και άλλες.

3. Τηλεδιάσκεψη με μετάδοση εικόνας.

Αποτελεί την πληρέστερη και εντυπωσιακότερη μορφή τηλεδιάσκεψης. Προσφέρει ότι και η φωνητική τηλεδιάσκεψη αλλά με τη σημαντική πρόσθετη δυνατότητα της μετάδοσης κινούμενης εικόνας μεταξύ των συνδιαλεγόμενων μερών. Χρησιμοποιώντας ένα σύστημα εικοδιάσκεψης απομακρυσμένες μεταξύ τους ομάδες ατόμων μπορούν να επικοινωνήσουν διατηρώντας οπτική επαφή. Εκτός από την μεταφορά εικόνας και ήχου, τα πακέτα videoconference συνήθως παρέχουν και άλλες παράπλευρες δυνατότητες, όπως η τηλεδιάσκεψη μέσω κειμένου, και γενικά ό,τι έχει ήδη αναφερθεί ως δυνατότητα για τις άλλες κατηγορίες λογισμικού τηλεδιάσκεψης. Η ταυτόχρονη χρήση της κύριας λειτουργίας videoconference μαζί με τις άλλες δυνατότητες επιτρέπει την διεξαγωγή μιας πλήρους συνεδρίας διαμέσω του δικτύου. Σε περίπτωση μάλιστα που τα τερματικά είναι εγκατεστημένα σε ειδικές αίθουσες με κεντρικό οπτικοακουστικό εξοπλισμό για την άνετη παρακολούθηση από πολυπληθές κοινό, τα συστήματα εικονοδιάσκεψης είναι δυνατόν να υποστηρίξουν υψηλών απαιτήσεων μαζικές δραστηριότητες τηλε-εκπαίδευσης, τηλε-παρουσίασης, τηλε-εργασίας. Το λογισμικό τηλεδιάσκεψης διακρίνεται σε δύο κύριες κατηγορίες: σε συστήματα videoconference που βασίζονται στην επικοινωνία μέσω του δικτύου ISDN και σε αυτά που χρησιμοποιούν το πρωτόκολλο TCP/IP, διακινώντας την πληροφορία μέσω του Internet. Στα συστήματα ISDN, οι χρησιμοποιούμενοι υπολογιστές-τερματικά πρέπει να είναι εφοδιασμένοι με τις κατάλληλες κάρτες πρόσβασης στο δίκτυο αυτό. Το μειονέκτημα αυτό αντισταθμίζεται από το ότι η χρήση του ISDN επιτρέπει την επικοινωνία μεταξύ υπολογιστών και εικονοτηλεφώνων, αυξάνοντας την ευελιξία της τηλεδιάσκεψης.

Οι υπολογιστές – τερματικά που χρησιμοποιούνται σε μια συνεδρία εικονοδιάσκεψης πρέπει να είναι εφοδιασμένοι με ειδικό εξοπλισμό. Για την ηχητική συνιστώσα της επικοινωνίας απαιτούνται μικρόφωνο, κάρτα ήχου και ηχεία. Επιπλέον, για την καταγραφή του σήματος video απαιτείται η ύπαρξη κάμερας. Το συλλεγόμενο αναλογικό σήμα ψηφιοποιείται και συμπιέζεται στον υπολογιστή και μεταδίδεται στον παραλήπτη όπου, μετά από μια αντίστροφη διαδικασία μετατροπών, η ψηφιακή πληροφορία συντίθεται σε αλληλουχία εικόνων. Η διαδοχική απεικόνιση αυτής της αλληλουχίας στην οθόνη του υπολογιστή αποδίδει την αίσθηση της κινούμενης εικόνας.

Τέλος, σημειώνεται ότι μεγάλος αριθμός πακέτων εικονοδιάσκεψης είναι συμβατός με τη σύσταση H.323, η οποία όπως και στην περίπτωση της καθαρά φωνητικής τηλεδιάσκεψης, παρέχει ένα πλαίσιο προδιαγραφών για την μεταφορά του σήματος video μέσω δικτύων που

δεν παρέχουν εγγυήσεις για την ποιότητα μετάδοσης.

5.2.2 Συστήματα Real audio, Real video, Web cams και Πολυεκπομπής Mbone.

Τα εν λόγω συστήματα εξυπηρετούν ειδικές μορφές τηλεδιάσκεψης μέσω ήχου και εικόνας, κατά τις οποίες διανέμεται πληροφορία από μια πηγή προς πολλούς προορισμούς μέσω μονόδρομων διαύλων. Η πληροφορία που αποστέλλεται από την πηγή είτε είναι ήδη αποθηκευμένη σε ψηφιακά αρχεία είτε ψηφιοποιείται σε πραγματικό χρόνο. Οι δέκτες προσπελαίνουν την εκπεμπόμενη πληροφορία μέσω πρόσβασης σε ένα συγκεκριμένο URL κάποιου εξυπηρετητή Web.

Όπως είναι προφανές από τα ονόματα, η υπηρεσία Real audio υποστηρίζει την μετάδοση ηχητικής πληροφορίας, ενώ το Real video επιτρέπει την διανομή video. Οι εφαρμογές Web cam εστιάζονται στην ενοποιημένη συλλογή, ψηφιοποίηση και αποστολή ‘ζωντανής’ οπτικοακουστικής πληροφορίας σε πραγματικό χρόνο. Συνδυάζοντας τις υπηρεσίες αυτές είναι δυνατόν να επιτευχθεί η συγχρονισμένη δικτυακή διανομή οπτικοακουστικής πληροφορίας, δυνατότητα με προφανή χρησιμότητα για την διεξαγωγή δραστηριοτήτων τηλε-εκπαίδευσης και τηλε-παρουσίασης.

Ο βασικός πυρήνας του Internet δεν παρέχει υπηρεσίες πολυεκπομπής (multicast), διότι πολλοί από τους δρομολογητές που χρησιμοποιεί είναι παλαιότερης τεχνολογίας και ασύμβατοι προς το πρωτόκολλα IP multicast. Το κενό καλύπτεται από το Mbone, ένα ιδεατό δίκτυο το οποίο χρησιμοποιεί το φυσικό επίπεδο τμήματος του Internet και αναλαμβάνει την δρομολόγηση των πακέτων τύπου IP multicast.

Το Mbone αποτελείται από δικτυακές νησίδες LANs διασυνδεδεμένες μέσω ιδεατών γραμμών Point-to-Point, οι οποίες ονομάζονται ‘tunnels’. Κατά μήκος ενός tunnel τα πακέτα τύπου IP multicast μεταφέρονται ενσωματωμένα σε κοινά πακέτα, ενώ στα άκρα του tunnel ισχυροί σταθμοί εργασίας, οι οποίοι τρέχουν το πρόγραμμα mrouted, αναλαμβάνουν την μετατροπή των πακέτων και την δρομολόγηση πολυεκπομπής στο εσωτερικό των νησίδων.

5.3 Διερεύνηση του υπάρχοντος λογισμικού τηλεδιάσκεψης.

Στη παρακάτω ενότητα συνοψίζονται τα χαρακτηριστικά της πλειοψηφίας των πακέτων τηλεδιάσκεψης που διατίθενται σήμερα. Τα πακέτα κατανέμονται σε ομάδες, σύμφωνα με τη κύρια κατηγορία τηλεδιάσκεψης (κειμένου, ήχου, εικόνας), που αντιστοιχεί στο καθένα, και

παρουσιάζονται στις επόμενες υποενότητες. Εδώ αναφέρονται ορισμένα από τα γενικά κριτήρια ταξινόμησης που ακολουθήθηκαν κατά την διερεύνηση, καθώς και μερικά κοινά χαρακτηριστικά του λογισμικού, τα οποία ισχύουν ανεξάρτητα από κατηγορίες.

Τα πακέτα λογισμικού που εξετάστηκαν ταξινομούνται ως clients ή servers. Οι clients τρέχουν στους υπολογιστές-τερματικά και παρέχουν την ενδοπροσωπεία χρήστη, ενώ οι servers έχουν κεντρικό ρόλο, εξυπηρετώντας την ανταλλαγή πληροφορίας μεταξύ των clients και παρέχοντας άλλες λειτουργίες διαχείρισης του συστήματος. Τυπικά, προκειμένου να επιτευχθεί ομαλή λειτουργία, το λογισμικό server απαιτεί μεγαλύτερη υπολογιστική ισχύ και υψηλότερης ταχύτητας σύνδεση στο δίκτυο από το λογισμικό client της ίδιας κατηγορίας τηλεδιάσκεψης.

Επίσης σε γενικές γραμμές ισχύει ότι σε όσο 'υψηλότερη' κατηγορία τηλεδιάσκεψης ανήκει το λογισμικό, τόσο αυξάνουν οι απαιτήσεις του ως προς τον υπολογιστικό εξοπλισμό και την ταχύτητα της τηλεπικοινωνιακής γραμμής. Η διερεύνηση έδειξε ότι οι υπολογιστικές απαιτήσεις του λογισμικού client όλων των κατηγοριών τηλεδιάσκεψης είναι μέτριες. Τυπικά, οι πλέον απαιτητικές εφαρμογές χρειάζονται υπολογιστικό εξοπλισμό με επεξεργαστή αρχιτεκτονικής Pentium, σε ταχύτητα λειτουργίας 100MHz ή μεγαλύτερη, μνήμη RAM τουλάχιστον 16MB και ελεύθερο χώρο στον σκληρό δίσκο της τάξης των 10-20 MB. Επίσης όλα τα πακέτα client διατίθενται σε εκδόσεις για το λειτουργικό σύστημα Windows 95/NT. Συνεπάγεται ότι οποιοσδήποτε προσωπικός υπολογιστής τρέχουσας τεχνολογίας, σχετικά χαμηλού κόστους, επαρκεί για την ικανοποιητική λειτουργία του λογισμικού.

Σε αντίθεση με τις λεπτομέρειες των αναγκών σε υπολογιστικό εξοπλισμό, οι απαιτήσεις που σχετίζονται με την ταχύτητα της τηλεπικοινωνιακής σύνδεσης αναφέρονται πάντοτε, όταν η σχετική πληροφορία είναι διαθέσιμη, ακόμη και αν οι εκάστοτε απαιτήσεις είναι χαμηλές. Η λεπτομερής καταγραφή είναι απαραίτητη προκειμένου να επιτρέψει την μελλοντική εκτίμηση της συνολικά απαιτούμενης χωρητικότητας των τηλεπικοινωνιακών γραμμών που διασυνδέουν τα κέντρα τηλεεικονοδιάσκεψης, δεδομένου ότι καθένα από αυτά θα εξυπηρετεί περισσότερα του ενός τερματικά.

Το λογισμικό τύπου server, όπως ήδη αναφέρθηκε, χρειάζεται μεγαλύτερη υπολογιστική ισχύ απ'ότι το αντίστοιχο λογισμικό client για την ομαλή λειτουργία του, και εδώ όμως γενικά επαρκεί ένα μέσο υπολογιστικό σύστημα κατάλληλο για την υποστήριξη κεντρικών λειτουργιών εξυπηρετητή μέσης εμβέλειας. Μια άλλη διαφορά μεταξύ των δύο αυτών κατηγοριών είναι ότι τα πακέτα server παρουσιάζουν μεγαλύτερη μεταβλητότητα στις απαιτήσεις επεξεργαστή / λειτουργικού συστήματος, ως εκ τούτου η σχετική πληροφορία αναφέρεται ξεχωριστά για κάθε πακέτο τύπου server που ανασκοπείται.

Κατά την περιγραφή των πακέτων στις ακόλουθες υποενότητες, ένα από τα χαρακτηριστικά που σημειώνονται είναι τι είδος των επικοινωνιακών διαύλων που αυτά υποστηρίζουν, εκτός από τις περιπτώσεις όπου αυτό είναι προφανές. Επίσης, για κάθε κατηγορία λογισμικού που διέπεται από ευρέως διαδεδομένα πρότυπα ή πρωτόκολλα επισημαίνονται τα πακέτα που είναι συμβατά με αυτά τα πρότυπα. Τέλος, για κάθε εξεταζόμενο πακέτα αναφέρεται η συγκεκριμένη έκδοση που μελετήθηκε. Σημειώνεται ότι το λογισμικό τηλεδιάσκεψης εξελίσσεται ταχύτατα, ως εκ τούτου για πολλά από τα μελετούμενα πακέτα υπάρχουν ήδη εκδόσεις νεώτερες από αυτές που αναφέρονται παρακάτω. Παρότι οι νεώτερες εκδόσεις επιφέρουν γενικά βελτιώσεις, τα χαρακτηριστικά των εφαρμογών είναι αρκετά κατασταλαγμένα ώστε η εικόνα που παρουσιάζεται εδώ να έχει αντιπροσωπευτική ισχύ.

5.3.1 Πακέτα τηλεδιάσκεψης κειμένου.

Τα χαρακτηριστικά των πακέτων τύπου client παρατίθενται στον Πίνακα 5.1, ο οποίος παρέχει πληροφορίες για :

- τις δυνατότητες επικοινωνίας (συγκεκριμένα, αν το εκάστοτε πρόγραμμα υποστηρίζει ταυτόχρονη συνομιλία πολλών χρηστών N-N, και ιδιωτικά κανάλια συνομιλίας 1-1)
- τις απαιτήσεις εύρους ζώνης της δικτυακής σύνδεσης.
- την συμβατότητα με το πρωτόκολλο IRC, και
- τυχόν ειδικές απαιτήσεις και δυνατότητες για το κάθε πρόγραμμα.

Πίνακας 5.1: Πακέτα τηλεδιάσκεψης κειμένου, τύπου client .

Πακέτο	Έκδοση	Συμβατό με IRC	Δυνατότητες Επικοινωνίας, on-line, full duplex	Απαιτήσεις εύρους ζώνης (bps)	Ειδικές απαιτήσεις	Άλλα χαρ/κα & δυνατότητες
MS Chat	v2.0	NAI	N-N&1-1 priv.	14400 - 28800	—	λήψη&αποστολή αρχείων, voice mail, email, Web access.
PIRCH 32	v0.92b	NAI	N-N&1-1 priv.	—	—	αποστολή αρχείων, media player, Web access
Yahoo!	b.370	OXI	off-line, μέσω	14400	Yahoo	—

Pager			μηνυμάτων		account WWW browser	
LOL Chat	v2.01	OXI	πολλαπλές 1-1	—	—	voice messages, συνεργασία με Internet Phone & Freetel
ORBIT IRC	v1.24	NAI	N-N&1-1 priv.	—	—	—
AT CHAT	v1.0	OXI	N-N&1-1 priv.	—	email address	αποστολή αρχείων, μηνύματα ήχου, δεν χρειάζεται server
NET POPUP	v2.23	OXI	πολλαπλές 1-1	—	SMTP server (προαιρετικά)	αποστολή email
MIRC 32- bit	v5.02	NAI	N-N&1-1 priv.	—	—	—
Internet TeleCafe	v3.0a	NAI	N-N&1-1 priv.	—	—	μηνύματα ήχου
FIRC96	v1.1b	NAI	N-N	—	—	—
AOL Instant Messenger	v1.0	OXI	πολλαπλές 1-1	4800	AOL account	—
IChat Pager	v1.30	OXI	N-N&1-1 priv.	9600	account σε ειδικό server	αποστολή αρχείων&email, συνεργασία με MS- NetMeeting & Netscape Conference
ICQ	v98A	OXI	πολλαπλές 1-1	—	account σε ειδικό server	αποστολή μηνυμάτων, αρχείων & email
Internet Talk	v1.73	OXI	πολλαπλές 1-1	4800	—	συμβατό με Unix Talk protocol, κρυπτογράφηση
QuickMSG	-	NAI	N-N&1-1 priv.	4800	—	αποστολή αρχείων&email, whiteboard, κρυπτογράφηση, δυνατότητα χρήσης χωρίς server
Rendezvous	v2.01	NAI	N-N&1-1 priv.	9600	—	μεταφορά αρχείων&email, whiteboard
Winpop Plus	v1.0	OXI	N-N&1-1 priv.	4800	—	δυνατότητα broadcasting, πρόσβαση σε

						remote files
--	--	--	--	--	--	--------------

Όπως φαίνεται από τα στοιχεία του πίνακα, σχεδόν όλα τα προγράμματα υποστηρίζουν επικοινωνία πραγματικού χρόνου, ενώ αρκετά από αυτά επιτρέπουν συνεδρίες τηλεδιάσκεψης με ταυτόχρονη επικοινωνία πολλών χρηστών. Αρκετά πακέτα βασίζονται στο πρωτόκολλο IRC. Τα υπόλοιπα βασίζονται στην τεχνική ανταλλαγής μηνυμάτων, είτε χρησιμοποιώντας server, είτε με απ'ευθείας επικοινωνία μεταξύ των clients. Ο πίνακας 5.1 αναφέρει τις απαιτήσεις εύρους ζώνης για κάθε περίπτωση που η σχετική πληροφορία είναι διαθέσιμη. Ορισμένα πακέτα εμφανίζουν σχετικά υψηλές απαιτήσεις, οι αυξημένες προδιαγραφές τίθενται για την εξασφάλιση της καλής λειτουργίας πρόσθετων λειτουργιών, όπως για παράδειγμα, αποστολή voice mail, τα περισσότερα πακέτα έχουν τη δυνατότητα αποστολής αρχείων και ηλεκτρονικού ταχυδρομείου.

5.3.2 Πακέτα φωνητικής τηλεδιάσκεψης.

Τα χαρακτηριστικά των πακέτων που εξετάστηκαν παρατίθενται στον Πίνακα 5.2. Τα περισσότερα πακέτα υποστηρίζουν φωνητική επικοινωνία πραγματικού χρόνου, ένα δε από αυτά (Cather Talk) επιτρέπει κλήσεις με περισσότερους από δύο συνομιλητές (μέχρι 5). Δύο πακέτα (Bote, PAGOO) υποστηρίζουν επικοινωνία μη πραγματικού χρόνου, μέσω φωνητικών μηνυμάτων, λειτουργία που διατίθεται επιπρόσθετα και από αρκετά πακέτα voice conference. Τέλος, το πακέτο Net2Phone υποστηρίζει επικοινωνία πραγματικού χρόνου μεταξύ του υπολογιστή στον οποίο εκτελείται και μιας απλής τηλεφωνικής συσκευής. Τα περισσότερα πακέτα παρέχουν αρκετές παράπλευρες λειτουργίες, όπως μεταφορά αρχείων, τηλεδιάσκεψη κειμένου. Στις Περισσότερες περιπτώσεις, η λειτουργία text chat επιτρέπει συνεδρίες πολλαπλών συνομιλητών, (τύπου N-N), σε αντίθεση με την φωνητική επικοινωνία που συνήθως περιορίζεται σε επικοινωνία τύπου 1-1.

Πίνακας 5.2: Πακέτα φωνητικής τηλεδιάσκεψης.

Πακέτο	Έκδοση	Βασική λειτουργία	Δυνατότητες φωνητ. Επικ. on-line, full duplex	Απαιτήσεις εύρους ζώνης (bps)	Ειδικές απαιτήσεις	Άλλα χαρ/κα & δυνατότητες

Gather Talk	v1.01	voice conf.	N-N, μέχρι 5 άτομα ταυτόχρονα	9600 simple call 14400, 3-party 28800, 5-party	—	text chat, shared white-board
Interphone	v1.5	voice conf.	1-1	14400-28800	—	—
Televox	v2.5	voice conf.	1-1	14400-28800	—	file transfer, text chat
POWWOW 32	v3.1	voice conf.	1-1	—	—	file transfer, text chat, shared whiteboard, voice mail
RoundTable	v1.0	voice conf.	1-1	—	—	file transfer, text chat
Bote	v1.5	voice mail	off-line με μηνύματα ήχου	4800	—	file transfer, text chat, email, κρυπτογράφηση
FreeTel	v1.0	voice conf.	1-1	14400-28800	—	file transfer, text chat, voice mail
MediaRing Talk	v2.1	voice conf.	1-1	28800	—	—
Net2Phone	v8.67	net-phone	1-1 (εγγενώς)	28800	—	—
Netscape Conference	v4.0.0527	voice conf.	1-1	28800 για MAC 14400 άλλα OS	εγκατάσταση του Netscape Communicator	file transfer, text chat, shared whiteboard, voice mail, collabor. Web browsing. Διατίθεται για πολλά OS (Windows, MacOS, Solaris, HP-UX, IRIX)
PAGOO	v2.2	voice mail	off-line με μηνύματα ήχου	14400	—	text messages

Όπως ήδη αναφέρθηκε στην αρχή, τα πακέτα δεν παρουσιάζουν ιδιαίτερες απαιτήσεις από υλικό και λογισμικό. Όμως δεδομένου ότι υποστηρίζουν φωνητική επικοινωνία, είναι προφανές ότι ο υπολογιστής που θα χρησιμοποιηθεί πρέπει να είναι εξοπλισμένος με κάρτα ήχου, μικρόφωνο και ηχεία.

5.3.3 Πακέτα εικονοδιάσκεψης.

Τα χαρακτηριστικά των εξετασθέντων πακέτων εικονοδιάσκεψης τύπου client παρατίθενται στον Πίνακα 5.3. Αντίστοιχα προς την περίπτωση της φωνητικής τηλεδιάσκεψης, τα προγράμματα υποστηρίζουν εναλλακτικές μορφές τηλεδιάσκεψης μέσω κειμένου ή ήχου. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει το πρόγραμμα CUSeeMe, το οποίο υποστηρίζει εικονοδιάσκεψη τύπου N-N, με πολλαπλά συνδιαλεγόμενα μέρη, μέσω πολυεκπομπής. Τα υπολογιστικά συστήματα που θα χρησιμοποιηθούν για την εκτέλεση των προγραμμάτων πρέπει προφανώς να διαθέτουν εξοπλισμό για την υποστήριξη ήχου και, επιπλέον κάμερα για την καταγραφή του video.

Πίνακας 5.3: Πακέτα εικονοδιάσκεψης τύπου client .

Πακέτο	Έκδοση	Δυνατότητες Επικ. Εικόνας on-line, full duplex	Απαιτήσεις εύρους ζώνης (bps)	Άλλα χαρ/κα & δυνατότητες
WEBPhone	v3.0	πολλαπλές 1-1 (≤ 4)	14400-28800	text chat, voice mail, κρυπτογράφηση
Internet Phone	v5.0	1-1	14400-28800	file transfer, text chat, whiteboard, voice mail
MS NetMeeting	v2.0	1-1	—	file transfer, text chat, whiteboard, mail
CUSeeMe	v3.0	N-N (multicast), 1-N (half duplex [cybercast])	28800	whiteboard, συμβατό με IP multicast
IRIS PHONE	v2.5	1-1	4800 (minimum)	text chat, voice mail
HONEY COM	v2.2b	N-N (μέχρι 8)	14400	file transfer, text chat
V-FONE	v2.1	1-1	14400	text chat
CINEVIDEO/DIRECT	v1.2	1-1, 1-N (half duplex [cybercast])	14400-28800	text chat, video on demand
ICUII	v2.4	1-1	28800	text chat, voice mail
IVisit	v2.0	πολλαπλές 1-1 (A/M εικόνα)	28800	text chat
VDOPhone	v3.4	1-1	28800	text chat, text messages
VIRC96	v0.92b	1-1	—	voice conf., text chat

5.3.4 Πακέτα Real audio / Real video και Web cams.

Ο Πίνακας 5.4 συνοψίζει τα χαρακτηριστικά μιας ομάδας πακέτων που σχετίζονται με την διανομή ή λήψη audio ή και video σε πραγματικό χρόνο. Παρουσιάζει δύο clients και τρεις servers. Αυτό τους τελευταίους, ο ένας είναι τυπικός Real video server, ενώ οι άλλοι δύο ανήκουν στην κατηγορία Web cam. [8]

Πίνακας 5.4: Πακέτα για διανομή ή λήψη Real Audio/Video .

Πακέτο	Έκδοση	Τύπος	Απαιτήσεις εύρους ζώνης (bps)	Ειδικές απαιτήσεις	Άλλα χαρ/κα & δυνατότητες
RealPlayer	v4.0	Real Audio/Video Client	14400	—	αναπαραγωγή audio & video clips
WEBSTEREO	v3.0	Real Audio Client	14400	—	—
NUTWBCAM	v1.2	WebCam	14400	εξωτερικός WWW server	—
INTERNET LIVEVIDEO & AUDIO Server	—	Real Video Server	—	Μνήμη \geq 4Mb, Win-NT	Σύστημα 2 servers (μπορούν να τρέξουν σε διαφορετικούς HY) και 1 Java Applet, για πρόσβαση του video από τον WWW
Axis 200+ Web Camera	—	WebCam	—	—	Ολοκληρωμένο σύστημα που ενσωματώνει κάμερα, HY και WWW server για την διανομή του video

6. ΕΤΑΙΡΙΕΣ ΠΟΥ ΑΝΑΠΤΥΣΣΟΥΝ ΠΡΟΤΥΠΑ ΤΗΛΕΔΙΑΣΚΕΨΗΣ.

Η δυνατότητα απρόσκοπτης και άμεσης πρόσβασης των συνδρομητών των τηλεπικοινωνιακών δικτύων σε υπηρεσίες και πληροφορίες , αποτελούσε ανέκαθεν για τους τηλεπικοινωνιακούς οργανισμούς ένα από τα μεγαλύτερα θέματα προς επίλυση και βελτίωση . Στο σημερινό ανταγωνιστικό περιβάλλον των τηλεπικοινωνιών, οι οργανισμοί που λειτουργούν δίκτυα και παρέχουν υπηρεσίες , πρέπει να είναι σε θέση να προσφέρουν στους απαιτητικούς πλέον συνδρομητές τους τον τρόπο και τα μέσα εκείνα που θα τους εξασφαλίσουν το σύνολο των υπηρεσιών φωνής, εικόνας , βίντεο και δεδομένων. Υπάρχουν πολλές εταιρίες τηλεπικοινωνιών που αναπτύσσουν πρότυπα τηλεδιάσκεψης εμείς θα αναλύσουμε κάποιες από αυτές και θα παρουσιάσουμε κάποια από τα πρότυπα αυτά.

6.1 CISCO

Η Cisco System έχει να επιδείξει μία σειρά προϊόντων , λύσεων, υπηρεσιών που μπορούν να αντιμετωπίσουν όλες τις νέες προκλήσεις. Οι νέες αυτές προκλήσεις έχουν σχέση με τη μείωση των εξόδων, με την αύξηση της προσαρμοσιμότητας, με την επιδίωξη της καλύτερης δυνατής εξυπηρέτησης των πελατών, και την αύξηση της παραγωγικότητας.

6.1.1 Οι λύσεις Επικοινωνιών IP που προτείνει η Cisco .

Οι λύσεις Επικοινωνιών IP περιλαμβάνουν:

1. Λύσεις IP Τηλεφωνίας με κύρια προϊόντα το λογισμικό διαχείρισης κλήσεων CallManager και τις συσκευές των IP τηλεφώνων
2. Ενοποιημένες λύσεις φωνητικού ταχυδρομείου .
3. Πολλαπλών τύπων συνδιασκέψεις: Voice/Web/Video Conferencing & IP Videoconferencing
4. Λογισμικό για Call-Centers (Customer contact software) για κέντρα εξυπηρέτησης πελατών και γι' αυτοεξυπηρετούμενες εφαρμογές

5. Λύσεις υποδομής φωνής που περιλαμβάνουν πύλες φωνής (voice gateways) και συστήματα εφαρμογών φωνής .
6. Εφαρμογές Δικτυακής Διαχείρισης (Network Management) για το σύνολο των Λύσεων Επικοινωνίας IP .
7. Λύσεις Ασφάλειας για τις IP Επικοινωνίες .

Οι Λύσεις Επικοινωνίας IP στηρίζονται κατά κύριο λόγο σ' ένα επαγγελματικό τηλεφωνικό κέντρο Public Branch Exchange (PBX) που χρησιμοποιεί το πρωτόκολλο IP (Internet Protocol), για την μετάδοση ήχου. Η διαχείριση των κλήσεων γίνεται μέσω του λογισμικού πακέτου Cisco CallManager το οποίο είναι εγκατεστημένο σε έναν εξυπηρετητή Windows 2000 Server. Οι τηλεφωνικές συσκευές των τελικών χρηστών ονομάζονται Cisco IP Phone και η ποιότητα των υπηρεσιών που προσφέρουν είναι εφάμιλλη με αυτή των συμβατικών τηλεφωνικών συσκευών. Τέλος για την διασύνδεση των χρηστών με το δημόσιο τηλεφωνικό δίκτυο ή με τα ήδη υπάρχοντα ιδιωτικά τηλεφωνικά κέντρα, προσφέρονται πύλες IP/PSTN (Voice Gateways). Ένα ιδιαίτερο Cisco IP Phone χαρακτηριστικό που έχει προστεθεί στην λύση Cisco CallManager από την έκδοση 4.0 και έπειτα είναι το VIDEO TELEPHONY, δηλαδή η ενοποίηση IP τηλεφωνίας και video τερματικών.

6.1.2 Πλεονεκτήματα των Λύσεων Επικοινωνίας IP .

Οι Λύσεις Επικοινωνίας IP στοχεύουν στα εξής:

1. Την λειτουργία των τηλεφωνικών υπηρεσιών μέσω του TCP/IP δικτύου, χωρίς την μείωση της απόδοσής του.
2. Την πλήρη συνεργασία με τα υπάρχοντα τηλεφωνικά κέντρα και το Δημόσιο Δίκτυο Τηλεφωνίας.
3. Δια-λειτουργικότητα με τα προϊόντα (λογισμικού και συσκευών) που βασίζονται στα πρωτόκολλα H.323, SCCP, MGCP, SIP.
4. Παροχή ποιότητας ήχου και video ψηφιακού επιπέδου.

Τα βασικά πλεονεκτήματα των Λύσεων Επικοινωνίας IP, συνοψίζονται στα παρακάτω σημεία:

1. Μειωμένο κόστος απομακρυσμένων επικοινωνιών .
2. Μείωση του χρόνου για την προσθήκη νέων χρηστών στο δίκτυο μέσα από απλοποιημένες, κινήσεις και αλλαγές.
3. Οι χρήστες έχουν πρόσβαση σε όλες τις υπηρεσίες του δικτύου οποιαδήποτε στιγμή έχουν πρόσβαση στο ίδιο το δίκτυο.
4. Αντιστάθμιση της αρχικής επένδυσης γιατί οι επεκτάσεις γίνονται κυρίως με την προσθήκη τηλεφώνων και μόνων.
5. Κεντρική διαχείριση .
6. Μείωση του κόστους διαχείρισης γιατί λειτουργεί σε ανοιχτό περιβάλλον (Windows 2000, SQL)
7. Διαθεσιμότητα σε επίπεδο όχι μόνον σε επίπεδο υλικού (hardware) αλλά και σε επίπεδο εφαρμογής με την χρήση Cisco cluster
8. Δυνατότητα ανάπτυξης CTI και XML εφαρμογών εκμεταλλευόμενοι το ανοικτό περιβάλλον ανάπτυξης που προσφέρει η λύση IP Τηλεφωνίας της Cisco (XML, TAPI, JTAPI, AXL SOAP interfaces)
9. Εύκολη ενσωμάτωση και χρήση νέων εφαρμογών όπως: Unified Messaging, Call Centres, Web/Mail Collaboration Servers, Personal Assistant.

6.1.3 Υπηρεσίες – Εφαρμογές της IP Τηλεφωνίας.

Η υπηρεσία Cisco Unity, η οποία παρέχει πολυδύναμες λύσεις επικοινωνίας μέσω μηνυμάτων, οι οποίες αυξάνουν την παραγωγικότητα των υπαλλήλων και τη δυνατότητα ανταπόκρισης των πελατών μεταδίδοντας ηλεκτρονικά μηνύματα, φαξ και ευφυή φωνητικά μηνύματα (πλήρως λειτουργικό φωνητικό ταχυδρομείο) μέσα σε ένα και μόνο φάκελο αλληλογραφίας (inbox).

Οι εφαρμογές Κέντρου Επικοινωνίας IP της Cisco, IPCC (IP Contact Center) Enterprise και IPCC Express, που προσφέρουν υπηρεσίες ευφυούς δρομολόγησης κλήσεων, μεταφορά τηλεφωνικών κλήσεων από το δίκτυο στον προσωπικό σας υπολογιστή (CTI), και διαχείριση των επαφών με πολυμέσα για την επικοινωνία με τους αντιπροσώπους του κέντρου μέσω δικτύου IP. Η εφαρμογή και Cisco MeetingPlace προσφέρει μία ενοποιημένη, πλούσια σε χαρακτηριστικά λύση voice

και web conferencing. Η υπηρεσία Cisco Personal Assistant είναι μια τηλεφωνική εφαρμογή που βοηθά τους χρήστες να επιλέξουν οι ίδιοι τον τόπο και τρόπο επικοινωνίας. Η εφαρμογή Conference Connection της Cisco - η οποία δίνει την θέση της στην νέα διάδοχη εφαρμογή Cisco MeetingPlace Express - που είναι μια λύση ομαδικής τηλεφωνικής συνδιάσκεψης που σκοπό έχει να αυξήσει την παραγωγικότητα με πιο συμφέροντες τρόπους σε σχέση με τις παραδοσιακές συνδρομητικές υπηρεσίες. Τις εφαρμογές software-based IP Phone, IP Communicator και IP Softphone για λειτουργικό σύστημα Windows. Χρησιμοποιούνται είτε αυτόνομα είτε σε συνδυασμό με το IP τηλέφωνο της Cisco.

1. Το ασύρματο IP Τηλέφωνο 7920, ένα απλό κι εύχρηστο τηλέφωνο που στηρίζεται στο πρότυπο ασύρματων επικοινωνιών 802.11b και παρέχει τηλεφωνική επικοινωνία συνεργαζόμενο με τον διαχειριστή κλήσεων Cisco CallManager και τους ασύρματους κόμβους διασύνδεσης Cisco Aironet που επίσης λειτουργούν σύμφωνα με το πρότυπο Wi-Fi (IEEE 802.11b). Αποτελεί το κυρίαρχο δομικό στοιχείο της ασύρματης IP τηλεφωνίας της Cisco και συνεργαζόμενο με τα πρότυπα διαθέτει υπηρεσίες: ασφάλειας, φορητότητας, ποιότητας υπηρεσιών και κεντρικής διαχείρισης.

2. Το έγχρωμο IP τηλέφωνο με οθόνη αφής 7970G ενσωματώνει όλες τις τελευταίες τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται στην IP τηλεφωνία. Εξυπηρετεί πλήρως όχι μόνον τις ανάγκες των διευθυντικών στελεχών αλλά φέρνει στην διάθεση των χρηστών κι εφαρμογές δεδομένων χωρίς την απαραίτητη χρήση προσωπικού υπολογιστή. Το τηλέφωνο διαθέτει επίσης φωτισμό, υψηλής ανάλυσης οθόνη αφής για ευχρηστία και για εύκολη πρόσβαση στις εφαρμογές του δικτύου. Επιτρέπει επίσης στους πελάτες και στις εταιρείες ανάπτυξης λογισμικού να χρησιμοποιούν την γλώσσα XML για να αναπαριστούν εφαρμογές και σελίδες του παγκόσμιου ιστού στην οθόνη του τηλεφώνου τους.

3. Το Cisco VT advantage προσφέρει Video Telephony υπηρεσίες σε IP Phone χρήστες, δίνοντας τους την δυνατότητα πραγματοποίησης μίας video κλήσης με την απλότητα ενός απλού τηλεφωνήματος.[9]

6.2 INTRACOM

Οι προσφερόμενες λύσεις της INTRACOM έχουν στόχο τη βελτίωσή της δυνατότητας πρόσβασης και την παροχή υπηρεσιών (voice, video, Internet) ενώ συνδυαζόμενες με υπηρεσίες σχεδιασμού δικτύων , υλοποίησης έργων , εκπαίδευσης και τεχνικής υποστήριξης, εξασφαλίζει την δυνατότητα να παρέχει ανταγωνίστηκες υπηρεσίες. Τα προϊόντα της INTRACOM έχουν σχεδιαστή και υλοποιηθεί με τις πλέον σύγχρονες διαθέσιμες μεθόδους ανάπτυξης τεχνολογιών αιχμής. Τα προϊόντα αυτά συνεχώς εξελίσσονται, εμπλουτίζονται, αναβαθμίζονται έτσι ώστε να ανταποκρίνονται στις εκάστοτε απαιτήσεις που υπαγορεύουν οι νέες τεχνολογικές εξελίξεις.

6.2.1 Σύγχρονα και εξελιγμένα προϊόντα της INTRACOM.

1. Συνδρομικά συστήματα δικτύων πρόσβασης.
2. Μικροκυματικά συστήματα μετάδοσης.
3. Συστήματα μεταγωγής, μικροκυμάτων, οπτικών ινών και IP.
4. Τερματικές συσκευές ασφαλούς επικοινωνίας.
5. Συστήματα και δίκτυα δορυφορικής επικοινωνίας.
6. Ολοκληρωμένα δίκτυα ευρείας και στενής ζώνης φωνής και δεδομένων (ATM, IP, VoIP) .
7. Εφαρμογές ψηφιακής και διαδραστικής τηλεόρασης.

6.2.2 Οι τερματικές συσκευές της INTRACOM.

1. Τερματικά Δίκτυα ISDN.

Τα τερματικά ενοποιημένων υπηρεσιών ψηφιακών δικτύων (ISDN) είναι διατάξεις που επιτρέπουν την σύνδεση των ευφυών συνδρομητικών συσκευών ISDN με το δημόσιο δίκτυο ISDN, το οποίο βασίζεται στα ίδια τηλεφωνικά κάρτρα που χρησιμοποιούνται για τηλεφωνικές υπηρεσίες.

2. Τερματικά Δίκτυα ADSL.

Καθώς αυξάνεται η απαίτηση των καταναλωτών για ταχύτερη σύνδεση με το Διαδίκτυο, καθώς νέες εφαρμογές πολυμέσων όπως βίντεο και καταχωρημένες φωνητικές επικοινωνίες ζητούνται περισσότερο, το δίκτυο υποδομής για αυτές τις απαιτήσεις ματετρέπεται σε ευρείας ζώνης .

Το netRoute της INTRACOM είναι μία συσκευή πρόσβασης βασισμένη σε Linux που σχεδιάστηκε για να δώσει λύση πάνω από δίκτυα ADSL και να καλύψει τις ανάγκες φωνής, δεδομένων , βίντεο των οικιακών χρηστών.

3. VoIP IADS

Με την έκρηξη της ευρυζωνικότητας τα τελευταία χρόνια δημιουργήθηκε η ανάγκη για πιο έξυπνες συσκευές και με περισσότερες δυνατότητες που παρέχουν πρωτοποριακές υπηρεσίες φωνής, δεδομένων και βίντεο. [10]

Αυτά που αναλύσαμε παραπάνω είναι ένα μικρό δείγμα από τα πρότυπα που υπάρχουν σήμερα στην αγορά και μπορεί εύκολα κανείς να προμηθευτεί και να δημιουργήσει ένα σύστημα τηλεδιάσκεψης στο γραφείο ή και στο σπίτι του. Υπάρχουν πολλές εταιρίες που προσφέρουν πρότυπα τηλεδιάσκεψης που συνεχώς βελτιώνουν την ποιότητα των προϊόντων τους με αποτέλεσμα να μπορούν να καλύψουν κάθε απαίτηση των καταναλωτών ακόμη και αυτών που είναι πιο εξειδικευμένοι και ασχολούνται με την τηλεδιάσκεψη πολύ περισσότερο από ένα απλό μέλος μίας συνεδρίας.

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Στην εργασία που κρατάτε στα χέρια σας σήμερα προσπαθήσαμε να προσεγγίσουμε το θέμα της τηλεδιάσκεψης μέσα από το πρότυπο H.323. Προσπαθήσαμε να το αναλύσουμε για να ανακαλύψουμε την αρχιτεκτονική αυτού του προτύπου καθώς και των πρωτοκόλλων που το στηρίζουν, αναπτύξαμε τις ιδιότητες και τα πλεονεκτήματα που έχει αυτό το πρότυπο σε σχέση με άλλα πρότυπα της τηλεδιάσκεψης. Αναλύσαμε και παρουσιάζουμε το υλικό και το λογισμικό που πρέπει να έχει κάποιος έτσι ώστε να μπορέσει να πραγματοποιήσει μία συνεδρία με έναν ή περισσότερους συνδιαλεγόμενους.

Έχουμε αναπτύξει είδη τηλεδιάσκεψης και βιντεοδιάσκεψης και αναλύσαμε την κάθε κατηγορία ξεχωριστά έτσι ώστε να δώσουμε την δυνατότητα στον αναγνώστη να μπορέσει να έχει μία σφαιρική εικόνα των στοιχείων που έχουμε δώσει στις διάφορες ενότητες της εργασίας. Τέλος παρουσιάσαμε την στάση 2 εταιριών σε σχέση με την ραγδαία ανάπτυξη τηλεπικοινωνιακών προτύπων καθώς και τις λύσεις που προτείνουν αυτές για να μπορέσει ο οποιασδήποτε να έχει εύκολη και γρήγορη πρόσβαση σε ένα σύστημα τηλεδιάσκεψης. Σας ευχαριστούμε προκαταβολικά για την υπομονή και την κατανόηση σε τυχόν παραλήψεις.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Videoconferencing and video telephone: Technology and standards (1999)
2. <http://www.h323forum.org>
3. www.h2611.com
4. 'H.323 Πρωτόκολλο' <<http://www.protocol.com/pbook/h.323.html>>
5. www.noc.uth.gr
6. www.upnet.gr/teleconference.php
7. Πρότυπα βιντοεσυνδιάσκεψης. www.noc.uth.gr
8. Υπηρεσίες Τηλεδιάσκεψης . www.democritos.gr
9. Εταιρία Cisco. www.cisco.com
10. Εταιρία Intracom. www.intracom.gr