



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ
& ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«ΜΕΛΕΤΗ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΤΗΛΕΔΙΑΣΚΕΨΗΣ»

ΡΟΖΗ ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ

2177

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:

Χρήστος Μπούρας, Αναπληρωτής Καθηγητής

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ

Κώστας Στάμος

ΠΑΤΡΑ 2007

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα τελευταία χρόνια με την ραγδαία ανάπτυξη του ίντερνετ ξεκίνησαν να εμφανίζονται εφαρμογές που βασίζονται πάνω σε αυτό και που προσφέρουν μεγάλες δυνατότητες στους χρήστες του διαδικτύου. Οι εφαρμογές αυτές οι οποίες στηρίζονται πάνω στο IP πρωτόκολλο ενώ ξεκίνησαν ως απλά πειράματα σήμερα έχουν εξελιχθεί να κάνουν την κάθε μέρα διαφορετική στον κόσμο της τεχνολογίας αφού αναπτύσσονται δυνατότητες της τεχνολογίας που πριν λίγα χρόνια φάνταζαν ουτοπικές. Η ανάπτυξη αυτή είχε ως αποτέλεσμα τον συναγωνισμό μεταξύ μικρών και μεγάλων εταιρειών τηλεπικοινωνιών και παρόχων που άρχισαν να αντιλαμβάνονται την σπουδαιότητα για την ανάπτυξη διαφορετικών αλλά και συνάμα ίδιων προϊόντων που θα εμφανίζονταν στην αγορά και θα τραβούσαν το ενδιαφέρον απλών χρηστών αλλά και χρηστών που απαιτούν πολύ περισσότερα από μια απλή επικοινωνία.

Άρα λοιπόν ξεκινά η περίοδος όπου θα αναπτύσσονται πρωτόκολλα πάνω στα οποία θα τρέχουν εφαρμογές και που θα συναγωνίζονται μεταξύ τους ως προς την ποιότητα, την ασφάλεια, την ταχύτητα και φυσικά το κόστος χρήσης τους. Το εφαλτήριο για την ανάπτυξη πρωτοκόλλων ήταν η κατανόηση της ανάγκης για μετάδοση όχι μόνο του ήχου, αλλά και της κινούμενης εικόνας και φυσικά την δυνατότητα για μετάδοση δεδομένων μεταξύ ατόμων που δεν μπορούν για πολλούς λόγους να βρίσκονταν στο ίδιο φυσικό σημείο. Η αξία μιας πολύ καλής ποιότητας ήχου είναι πολύ σημαντική αφού η επικοινωνία μας στηρίζεται βασικά πάνω στον λόγο. Οι καθυστερήσεις στον ήχο προκαλούν παρανοήσεις και την έλλειψη ολοκληρωμένης επικοινωνίας. Επίσης στην περίπτωση που ο ήχος συνδέεται με κινούμενη εικόνα εάν δεν υπάρχει συγχρονισμός μεταξύ ήχου και εικόνας τότε η επικοινωνία θα είναι αδύναμη. Η δύναμη της εικόνας και δη της κινούμενης είναι αυτή που δίνει ουσία σε μια επικοινωνία. Αντικείμενα μπορούν να παρουσιασθούν αντί να περιγραφούν απλώς λεκτικά. Μια επικοινωνία που συμπεριλαμβάνει συνδυασμό ήχου και κινούμενης εικόνας με υψηλή ποιότητα στον συγχρονισμό και στην απόδοση είναι μια επικοινωνία επιτυχής και εποικοδομητική.

Αυτά τα στοιχεία είναι που κάνουν την τηλεδιάσκεψη να είναι σήμερα ένα από τα βασικά στοιχεία κρίσης και σύγκρισης των πρωτοκόλλων που παρέχουν το υπόβαθρο για ολοκληρωμένες επικοινωνίες στο δίκτυο. Οι τηλεδιασκέψεις έρχονται να καλύψουν το κενό στην απόσταση, στο κόστος, στην μετάδοση γνώσης αλλά και στην ανταλλαγή ιδεών και καινοτομιών. Η τηλεϊατρική, η εκπαίδευση από απόσταση, η συνάντηση ανθρώπων που κατοικούν σε διαφορετικές τοποθεσίες αποτελούν μόνο ορισμένες από τις εφαρμογές της τηλεδιάσκεψης που συνεχώς κερδίζει χώρο στην ζωή μας.

Τα πρωτόκολλα που αναπτύχθηκαν και καθιερώθηκαν και προσφέρουν την δυνατότητα για τηλεδιασκέψεις και όχι μόνο είναι το H.323, το SIP, το SKYPE, το MEGACO. Κάθε ένα από αυτά διαθέτει την δική του αρχιτεκτονική και τους δικούς του όρους επικοινωνίας. Είναι γραμμένο αναλυτικά ενώ συνεχώς ορισμένα από αυτά ενημερώνονται και αναπτύσσονται. Η επίτευξη μετάδοσης του ήχου σίγουρα και

προαιρετικά της εικόνας και των δεδομένων δεν γίνεται πάντα με τους ίδιους τρόπους ενώ υπάρχει περίπτωση όπου τα πρωτόκολλα αυτά να μην είναι ανοιχτά προς την επιστημονική κοινότητα αλλά διατηρούν κλειστό τον πηγαίο κώδικά τους.

Τα προϊόντα που είναι εφαρμογές που βασίζονται πάνω στα πρωτόκολλα είναι σίγουρα πολλά και συνεχώς ανανεώνονται, μετατρέποντας αυτά που σήμερα θεωρούνται κορυφαία αύριο να είναι απλώς ξεπερασμένα. Οι ομάδες των χρηστών είναι σίγουρα πολλές και διαφορετικές μεταξύ τους με διαφορετικές απαιτήσεις και ανάγκες. Το ίδιο συμβαίνει και με τα προϊόντα που έρχονται να προσφέρουν λύσεις στις απαιτήσεις αυτές. Στην εργασία αυτήν γίνεται μια προσπάθεια προσέγγισης στο μεγάλο κεφάλαιο των πρωτοκόλλων τηλεδιάσκεψης και μια παρουσίαση ανάλυση ορισμένων προϊόντων που προσφέρονται για τηλεδιασκέψεις.

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Στην σημερινή εποχή όπου η μη χρήση των υπολογιστών αποτελεί δείκτη για τον σύγχρονο αναλφαβητισμό είναι περισσότερο από προφανές η ανάγκη για την δημιουργία, ανάπτυξη και χρήση τεχνολογιών που προάγουν την ποιότητα της επικοινωνίας και την επίτευξη στόχων που στο παρελθόν ήταν ιδιαίτερα δύσκολο να επιτευχθούν. Η τηλεδιάσκεψη έρχεται να καλύψει το κενό της απόστασης με την ολοκληρωμένη επικοινωνία των χρηστών της που αποδεικνύεται εξίσου επικοινωνιακή με την επικοινωνία που πραγματοποιείται στο ίδιο φυσικό σημείο. Η τεχνολογία που στηρίζει την τηλεδιάσκεψη είναι πολύπλοκη και συνεχώς μεταβαλλόμενη και εξελισσόμενη. Οι χρήσεις της τηλεδιάσκεψης ορίζουν το υπόβαθρο που αυτές θα πραγματοποιηθούν και η τεχνολογία έρχεται να χτίσει από τα θεμέλια την επικοινωνία αυτή. Τα προϊόντα που υπάρχουν στην αγορά είναι πολλά και διαφορετικά μεταξύ τους προσαρμοσμένα στις ανάγκες των χρηστών. Σε αυτήν την εργασία γίνεται μια προσπάθεια για προσέγγιση του τεράστιου αυτού κεφαλαίου.

Κλείνοντας θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα τους:

- Τον επιβλέποντα αυτής της διπλωματικής εργασίας Αναπληρωτή Καθηγητή Χρήστο Μπούρα για την κατανόηση και την στήριξη του προκειμένου να ολοκληρωθεί η εργασία αυτή.
- Τον μεταπτυχιακό φοιτητή Κωσταντίνο Στάμο για την πολύτιμη βοήθεια και καθοδήγηση που μου προσέφερε για την συγγραφή της εργασίας αυτής.

Πάτρα, Οκτώβριος 2007,
Ευαγγελία Π. Ρόζη

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	III
ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	V
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....	VII
ΛΙΣΤΑ ΣΧΗΜΑΤΩΝ.....	XI
ΛΙΣΤΑ ΠΙΝΑΚΩΝ	XII
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	13
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΤΗΛΕΔΙΑΣΚΕΨΗ.....	17
2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΤΗΛΕΔΙΑΣΚΕΨΗ	19
2.2 ΕΙΔΗ ΤΗΛΕΔΙΑΣΚΕΨΗΣ.....	19
2.2.1 ROOM BASED SYSTEMS	20
2.2.2 DESKTOP VIDEOCONFERENCING.....	20
2.2.2.1 Τρόποι Επικοινωνίας σε Desktop Videoconferencing.....	21
2.3 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΤΗΛΕΔΙΑΣΚΕΨΗΣ.....	22
2.3.1 VIDEO CONFERENCING	22
2.3.2 AUDIO CONFERENCING	22
2.3.3 DATA CONFERENCING	22
2.4 ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΤΗΛΕΔΙΑΣΚΕΨΗ	23
2.5 ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΗΣ ΤΗΛΕΔΙΑΣΚΕΨΗΣ	23
2.5.1 ΤΗΛΕΪΑΤΡΙΚΗ	23
2.5.2 ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΑΠΟ ΑΠΟΣΤΑΣΗ.....	23
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: H.323.....	25
3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	27

3.2 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ – ΕΚΔΟΣΕΙΣ	27
3.3 ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ Η.323	29
3.3.1 TERMINALS	29
3.3.2 GATEWAY	29
3.3.3 GATEKEEPER	30
3.3.4 MULTIPPOINT CONTROL UNIT (MCU)	30
3.3.5 MULTIPPOINT CONTROLLER	30
3.3.6 MULTIPPOINT PROCESSOR	31
3.3.7 H.323 PROXY	31
3.4 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΟΥ Η323	31
3.4.1 ΠΡΟΤΥΠΑ ΓΙΑ CODEC	31
3.4.2 INTEROPERABILITY	31
3.4.3 ΑΝΕΞΑΡΤΗΣΙΑ ΔΙΚΤΥΩΝ.....	32
3.4.4 ΑΝΕΞΑΡΤΗΣΙΑ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑΣ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ.....	32
3.4.5 MULTIPPOINT ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ	32
3.4.6 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ BANDWIDTH.....	32
3.4.7 MULTICAST ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ	32
3.4.8 ΕΥΕΛΙΞΙΑ.....	33
3.4.9 ΔΙΑ-ΔΙΚΤΥΑΚΕΣ ΣΥΝΟΔΟΙ.....	33
3.5 ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΑ ΠΟΥ ΚΑΘΟΡΙΖΕΙ ΤΟ Η.323	33
3.5.1 RTP (REAL TIME TRANSPORT PROTOCOL) / RTCP (REAL TIME CONTROL TRANSPORT PROTOCOL).....	33
3.5.2 RAS (REGISTRATION ADMISSION AND STATUS)	34
3.5.3 H.225.....	34
3.5.4 H.235.....	35
3.5.5 H.245.....	35
3.5.6 Q.931.....	36
3.5.7 RSVP (RESOURCE RESERVATION PROTOCOL)	36
3.5.8 T.120	36
3.5.9 G.711.....	37
3.5.10 H.261– H.263	37
3.6 ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΗΧΟΥ ΚΙΝΟΥΜΕΝΗΣ ΕΙΚΟΝΑΣ ΚΑΙ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	37
3.7 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΚΛΗΣΗΣ Η.323	37
3.8 OPEN Η.323	40
3.9 ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΟΥ Η.323	41
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: SIP	43
4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	45
4.2 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ – ΕΚΔΟΣΕΙΣ	45
4.3 ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΤΟ SIP ΕΝ ΣΥΝΤΟΜΙΑ	46
4.4 ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ SIP	47
4.4.1 USER AGENT	47
4.4.2 REGISTRAR SERVERS	47
4.4.3 PROXY SERVERS.....	48
4.4.4 REDIRECT SERVERS	48
4.4.5 BACK TO BACK USER AGENTS (B2BUA).....	48
4.5 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ	48
4.6 ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗ ΚΛΗΣΗΣ ΚΑΙ ΤΕΡΜΑΤΙΣΜΟΣ	54

4.7 ΑΝΑΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΚΛΗΣΗΣ	55
4.8 CALL PROXY.....	57
4.9 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟΥ	58
4.10 ΣΥΓΚΡΙΣΗ SIP ΚΑΙ H.323	59
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: MEGACO.....	61
5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	63
5.2 ΔΟΜΗ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟΥ.....	63
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: VOIP PRODUCT.....	65
6.1 SKYPE.....	70
6.2 CISCO CALL MANAGER	71
6.3 MICROSOFT OFFICE LIVE MEETING.....	72
6.4 MICROSOFT NET MEETING.....	72
6.5 EYEBALL CHAT	73
6.6 AVAYA COMMUNICATION SYSTEMS.....	73
6.7 OH PHONE X.....	74
6.8 GNOME MEETING EKIGA.....	74
6.9 GOOGLE TALK.....	74
6.10 VOIP DISCOUNT	75
6.11 SNOM	75
6.12 EYEBEAM.....	76
6.13 INTEL BUSINESS VIDEOCONFERENCING.....	76
6.14 SOFIA SIP NOKIA.....	77
6.15 MINISIP	77
6.16 VCON.....	77
6.17 ACCESS GRID.....	78
6.18 OPEN H.323.....	78
6.19 KPHONE.....	78
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: SKYPE.....	79
ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ SKYPE	81
7.1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ	81
7.1.2 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΤΟΥ SKYPE	81
7.1.3 ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΤΟΥ SKYPE	82
7.1.4 ΠΩΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙ ΤΟ SKYPE ΣΤΗΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ.....	83
7.1.5 NAT ΚΑΙ FIREWALL TRAVERSAL ΣΤΟ SKYPE.....	84
7.2 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΜΙΑΣ SKYPE ΚΛΗΣΗΣ	85
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8: EKIGA	89
8.1 ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ EKIGA.....	91
8.1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ.....	91
8.1.2 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΤΟΥ EKIGA	91
8.1.3 ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΤΟΥ EKIGA	91

8.1.4 ΠΩΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙ ΤΟ ΕΚΙΓΑ ΣΤΗΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ.....	92
8.2 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΚΛΗΣΗΣ ΜΕ ΤΟ ΠΡΟΪΟΝ ΕΚΙΓΑ.....	93
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9: MICROSOFT OFFICE LIVE MEETING.....	97
9.1 ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ MICROSOFT OFFICE LIVE MEETING.....	99
9.1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ.....	99
9.1.2 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΤΟΥ MICROSOFT OFFICE LIVE MEETING	99
9.1.3 ΠΩΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙ ΤΟ MICROSOFT OFFICE LIVE MEETING ΣΤΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ.....	100
9.1.4 ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΤΟΥ MICROSOFT OFFICE LIVE MEETING	101
9.2 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΚΛΗΣΗΣ ΜΕ ΤΟ ΠΡΟΪΟΝ MICROSOFT OFFICE LIVE MEETING.....	102
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι: ΑΝΑΦΟΡΕΣ	105

ΛΙΣΤΑ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

ΣΧ. 1. TYPICAL H.323 STACK.....	28
ΣΧ. 2. ΔΟΜΗ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ RAS	34
ΣΧ. 3. ΔΟΜΗ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ H.225	35
ΣΧ. 4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΛΗΣΗΣ H.323	39
ΣΧ. 5. ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ	40
ΣΧ. 6. ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗ ΚΛΗΣΗΣ ΚΑΙ ΤΕΡΜΑΤΙΣΜΟΣ ΤΗΣ.....	54
ΣΧ. 7. ΑΝΑΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΚΛΗΣΗΣ	56
ΣΧ. 8. ΚΛΗΣΗ ΜΕ ΤΗ ΒΟΗΘΕΙΑ PROXY SERVER.....	57
ΣΧ. 9 ΚΛΗΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΔΥΟ ΧΡΗΣΤΩΝ ΤΟΥ SKYPE 1.....	86
ΣΧ. 10 ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΤΗΝ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΚΛΗΣΗΣ.....	86
ΣΧ. 11 ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ SPEED DIALING ΓΙΑ ΧΡΗΣΤΕΣ SKYPE	87
ΣΧ. 12 ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΓΙΑ ΔΙΑΣΚΕΔΑΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΧΡΗΣΤΩΝ.....	87
ΣΧ. 13 ΤΟ ΠΡΟΪΟΝ ΕΚΙΓΑ	93
ΣΧ. 14 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΓΙΑ ΣΥΝΟΜΙΛΙΑ ΣΤΟ ΕΚΙΓΑ	94
ΣΧ. 15 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΓΙΑ ΣΥΝΟΜΙΛΙΑ ΣΤΟ ΕΚΙΓΑ	94
ΣΧ. 16 ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΧΡΗΣΤΩΝ ΕΚΙΓΑ	95
ΣΧ. 17 ΠΡΟΣΚΛΗΣΗ ΓΙΑ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΣΕ ΣΥΝΟΔΟ	102
ΣΧ. 18 ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΕΓΓΡΑΦΗΣ ΣΥΝΟΔΟΥ	103
ΣΧ. 19 ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ MUTING ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΩΝ	103
ΣΧ. 20 ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΥΝΟΔΩΝ	104
ΣΧ. 21 ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΑΝΤΑΛΛΑΓΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	104

ΛΙΣΤΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

1 ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕ REQUEST ΚΑΙ RESPONSE	49
2 ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕ REQUEST ΚΑΙ RESPONSE (ΣΥΝΕΧΕΙΑ)	49
3 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ.....	54
ΠΙΝΑΚΑΣ 1 ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΟΙ ΤΥΠΟΙ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ	70

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Αυτή η εργασία έχει σαν σκοπό την μελέτη πρωτοκόλλων τηλεδιάσκεψης και την παρουσίαση προϊόντων που βασίζονται πάνω στην VoIP τηλεφωνία και επιτρέπουν την δυνατότητα για μετάδοση ήχου εικόνας και δεδομένων ανάλογα με την τεχνολογία που βρίσκεται πίσω από κάθε προϊόν.

Η VoIP τηλεφωνία αποτελεί σήμερα ένα διαρκώς αναπτυσσόμενο πεδίο για την επικοινωνία ανθρώπων που δεν βρίσκονται στον ίδιο φυσικό τόπο, αλλά εντούτοις επιθυμούν να διαθέτουν την ποιότητα μιας συνομιλίας όπως αυτή γίνεται όταν οι ενδιαφερόμενοι βρίσκονται στο ίδιο φυσικό σημείο. Αναλύονται βασικά πρωτόκολλα τηλεδιάσκεψης το H.323 και το SIP και παρουσιάζονται λεπτομέρειες που τα συνθέτουν. Παρουσιάζονται και αναλύονται προϊόντα που βασίζονται σε διαφορετικές τεχνολογίες και που στο σύνολό τους προσφέρονται για τηλεδιασκέψεις όπου σίγουρα υπάρχει μετάδοση ήχου και προαιρετικά εικόνας και δεδομένων. Αναλυτικότερα η εργασία δομείται σε κεφάλαια ως εξής:

- Το Κεφάλαιο 2, γίνεται παρουσίαση της τηλεδιάσκεψης. Γίνεται αναφορά στην ανάγκη για τηλεδιάσκεψη και τις χρήσεις αυτής σήμερα. Αναλύονται τα είδη της τηλεδιάσκεψης και παρουσιάζονται οι τρόποι με τους οποίους δύναται να πραγματοποιηθεί μια τηλεδιάσκεψη.
- Το Κεφάλαιο 3 ασχολείται με το πρωτόκολλο H.323 που αποτελεί βασικό πρωτόκολλο προκειμένου να πραγματοποιηθούν τηλεδιασκέψεις. Γίνεται ανάλυση του πρωτοκόλλου αυτού σε ότι αφορά τις εκδόσεις του, την χρήση του σήμερα αλλά και στις δυνατότητες που αυτό προσφέρει. Δίδεται έμφαση στην αρχιτεκτονική του πρωτοκόλλου και στα πρωτόκολλα που καθορίζονται από το H.323. Επίσης παρουσιάζονται τα πλεονεκτήματα από την χρήση του H.323 ενώ επίσης παραθέτεται και παράδειγμα κλήσης με το H.323.
- Το Κεφάλαιο 4 αναφέρεται στο ιδιαίτερα ενδιαφέρον όπως το H.323 πρωτόκολλο, το SIP. Αναπτύσσεται η αρχιτεκτονική του πρωτοκόλλου και παρουσιάζονται οι εκδόσεις του. Παραθέτεται παράδειγμα κλήσης αλλά παρουσιάζονται επίσης και τα μηνύματα που ανταλλάσσονται σε μια επικοινωνία με βάση το SIP πρωτόκολλο. Αναφέρονται τα πλεονεκτήματα του πρωτοκόλλου και στο τέλος υπάρχει μια σύγκριση μεταξύ των δύο πρωτοκόλλων του SIP και του H.323.
- Το Κεφάλαιο 5 εξετάζεται ένα άλλο πρωτόκολλο για τηλεδιάσκεψη το H.228 γνωστό και ως MEGACO. Αναφέρεται η χρήση του ενώ παρουσιάζεται η δομή του πρωτοκόλλου αυτού.
- Το Κεφάλαιο 6 έχει ως θέμα του τα προϊόντα που βασίζονται στην IP τηλεφωνία και προτείνονται προκειμένου να πραγματοποιηθούν τηλεδιασκέψεις.
- Το Κεφάλαιο 7 περιέχει τον πίνακα με τα προϊόντα για τηλεδιασκέψεις τα οποία αναλύθηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο.
- Το Κεφάλαιο 8 αφορά την ανάλυση του προϊόντος του SKYPE. Γίνεται μια ανάλυση στο προϊόν, στο πρωτόκολλο που αυτό βασίζεται και στις δυνατότητες που αυτό παρέχει. Παρουσιάζονται εικόνες από κλήση που πραγματοποιήθηκε με αυτό το προϊόν.
- Το Κεφάλαιο 9 μελετά ένα άλλο προϊόν για τηλεδιάσκεψη το EKIGA. Και εδώ αναλύεται το προϊόν, και οι δυνατότητες που αυτό παρέχει. Παραθέτονται εικόνες που προκύπτουν από την πραγματοποίηση κλήσης με αυτό το προϊόν.

- Το Κεφάλαιο 10 ασχολείται με το προϊόν Microsoft Office Live Meeting. Γίνεται ανάλυση του προϊόντος και πως αυτό λειτουργεί. Παρουσιάζονται οι δυνατότητες χρήσης του και παραθέτονται εικόνες από κλήση που πραγματοποιήθηκε με αυτό το προϊόν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΤΗΛΕΔΙΑΣΚΕΨΗ

2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΤΗΛΕΔΙΑΣΚΕΨΗ

Ως τηλεδιάσκεψη [27] στις τηλεπικοινωνίες ορίζεται η ζωντανή ανταλλαγή και μαζική άρθρωση της πληροφορίας μεταξύ ατόμων και μηχανημάτων που δεν βρίσκονται στο ίδιο φυσικό σημείο αλλά συνδέονται μέσα από ένα τηλεπικοινωνιακό σύστημα που συνήθως είναι τηλεφωνική γραμμή. Εντούτοις η τεχνολογία είναι πιο σύνθετη από μια απλή τηλεφωνική κλήση. Ένα τηλεφωνική σύστημα συνήθως υποστηρίζει την τηλεδιάσκεψη υποστηρίζοντας υπηρεσίες για ήχο, βίντεο και δεδομένα μέσα από περισσότερα από ένα μέσα όπως δηλαδή είναι το τηλέφωνο, ο τηλεγράφος, ο τηλετύπος, το ράδιο και η τηλεόραση. Συχνά οι τηλεδιασκέψεις αναφέρονται και ως τηλεσεμινάρια.

Σήμερα η τηλεφωνία που πραγματοποιείται στο ίντερνετ περιέχει τηλεδιασκέψεις πάνω από το ίντερνετ ή πάνω από ένα WAN (Wide Area Network). Τεχνολογία αιχμής για αυτό αποτελεί το VoIP. Υπάρχουν πολλά λογισμικά τα οποία προορίζονται για προσωπική χρήση. Ενδεικτικά προϊόντα είναι τα Skype, Google Talk, Windows Live Messenger και Yahoo Messenger.

Μια τηλεδιάσκεψη μπορεί να είναι απλή και να βασίζεται σε μια απλή τηλεφωνική κλήση αλλά μπορεί όμως να είναι πιο σύνθετη και να περιέχει και μετάδοση κινούμενης εικόνας και δεδομένων σε μεγάλους χώρους που υπάρχουν οθόνες και ανεπτυγμένα οπτικοακουστικά μέσα. Με τον καιρό όμως η τηλεδιάσκεψεις γίνονται όλο και πιο σύγχρονες και μπορούν να εφαρμοστούν σε προσωπικούς υπολογιστές αλλά και σε κινητά τηλέφωνα.

Υπάρχουν πολλά πλεονεκτήματα για την χρήση της τηλεδιάσκεψης σε σχολικά περιβάλλοντα και χώρους εργασίας. Εξοικονομείται χρόνος που θα διέθετε κανείς για να παραστεί φυσικά σε ένα χώρο όπως επίσης εξοικονομείται χρήμα προκειμένου να καταφέρουν να έρθουν όσοι επιθυμούν να συμμετάσχουν στην τηλεδιάσκεψη και να βρίσκονται στον ίδιο φυσικό χώρο. Επίσης αποφάσεις που διαφορετικά θα χρειαζόταν περισσότερος χρόνος για να ληφθούν τώρα με την τηλεδιάσκεψη ολοκληρώνονται σε πολύ μικρότερο χρονικό διάστημα. Με την χρήση τεχνικών απόκρυψης μπορεί να επιτευχθεί υψηλή ποιότητα όσον αφορά την ασφάλεια των τηλεπικοινωνιών.

Βασικό κομμάτι στην ποιότητα μιας τηλεδιάσκεψης αποτελεί και ο εξοπλισμός προκειμένου αυτή να πραγματοποιηθεί. Για την καλύτερη εξέλιξη μιας τηλεδιάσκεψης οι συμμετέχοντες ακολουθούν κανόνες που βοηθούν στην καλύτερη οργάνωση της.

2.2 ΕΙΔΗ ΤΗΛΕΔΙΑΣΚΕΨΗΣ

Στην απλούστερη μορφή της η τηλεδιάσκεψη είναι η ζωντανή σύνδεση δύο ή περισσότερων ανθρώπων που χρησιμοποιούν έναν συνδυασμό εικόνας, ήχου και δεδομένων με σκοπό την επικοινωνία, με την εικόνα να αποτελεί την μόνη προαπαιτήση για την ικανοποίηση του ορισμού της τηλεδιάσκεψης. Ένα σύστημα όμως που όμως μεταδίδει μόνο εικόνες δεν μπορεί να έχει μεγάλη εμπορική επιτυχία άρα έτσι φθάνουμε στο συμπέρασμα ότι τα videoconference systems μπορούν να περιλαμβάνουν ήχο ή στη χειρότερη περίπτωση κείμενο μαζί με εικόνες.

Υπάρχουν δύο βασικά είδη videoconference systems:

- Room based systems
- Desktop videoconferencing

Αυτός είναι και ο κύριος διαχωρισμός των συστημάτων τηλεδιάσκεψης και αναφέρεται σε διαφορές που αφορούν το κόστος, την ευκολία χρήσης, του χειρισμού, της πρόσβασης και της εγκατάστασης όπως επίσης και τις συνθήκες που πρέπει να υπάρχουν για να λειτουργήσουν.

2.2.1 Room Based Systems

Τα Room based systems επιτρέπουν σε ομάδες ατόμων που βρίσκονται σε ένα συγκεκριμένο χώρο (conference room) να επικοινωνούν με άλλα γκρουπ ατόμων. Το κόστος των room based videoconferencing είναι αρκετά υψηλό εξαιτίας της απαίτησης για αποκλειστικά χρησιμοποιούμενο high end εξοπλισμό. Χρησιμοποιούνται βασικά από εταιρείες και ικανοποιούν ανάγκες επικοινωνίας στελεχών, ανταλλαγή δεδομένων σε πραγματικό χρόνο, διαδραστική επικοινωνία των στελεχών που διαφορετικά είναι δύσκολο να έρθουν σε επικοινωνία άμεσα. Επίσης γίνεται δυνατή η συνεδρίαση στελεχών πολυεθνικών επιχειρήσεων που εδρεύουν σε διαφορετικές χώρες και είναι αδύνατη η ταυτόχρονη συγκέντρωσή τους σε ένα κοινό χώρο. Επίσης τα συστήματα αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν για εκπαιδευτικούς σκοπούς, σεμινάρια, διαλέξεις ή επιστημονικές συνεδριάσεις. Τέλος τα Room based systems χωρίζονται στις εξής κατηγορίες: public rooms τα οποία ενοικιάζονται σε οποιονδήποτε επιθυμεί να τα χρησιμοποιήσει και στα private rooms τα οποία εξυπηρετούν τις ανάγκες συγκεκριμένων εταιρειών.

2.2.2 Desktop Videoconferencing

Το Desktop videoconferencing συνδυάζει personal computing σε συνδυασμό με video και ήχο καθώς και επικοινωνιακές τεχνικές προκειμένου να παράσχει σε διάδραση σε πραγματικό χρόνο από έναν προσωπικό υπολογιστή καθώς και συνενώσεις αλληλεπιδραστικών επαφών μεταξύ γκρουπ ανθρώπων που βρίσκονται σε γραφεία με υπολογιστές. Τα συστήματα αυτά είναι πολύ πιο φθηνά συγκρινόμενα με τα room based συστήματα. Δεν απαιτούν συγκεκριμένους χώρους ούτε ακριβές και απαιτητικές εγκαταστάσεις όσον αφορά τη συντήρηση και την ρύθμιση αυτών και εγγυώνται την απόλυτη αξιοπιστία μεταφοράς των δεδομένων. Με τη χρήση ενός απλού τερματικού, την εγκατάσταση κάποιου συγκεκριμένου λογισμικού και με την βοήθεια βασικών μέσων λήψης και προβολής ήχου και εικόνας είναι δυνατή η δημιουργία ενός desktop videoconferencing συστήματος. Αυτό το είδος συστημάτων εγγυάται την ανάπτυξη αφού προτιμάται από πολλούς χρήστες και είναι δυνατή η προώθηση τέτοιων προϊόντων στην αγορά. Επίσης η χρήση πρωτοκόλλων επικοινωνίας που εγκαθίστανται πάνω στο υπάρχον τηλεφωνικό σύστημα καθώς και η τεράστια επέκταση του διαδικτύου έχουν ως αποτέλεσμα να φέρουν τα desktop videoconferencing συστήματα στο σπίτι προκαλώντας έκρηξη στον κλάδο αυτό.

2.2.2.1 Τρόποι Επικοινωνίας σε Desktop Videoconferencing

Όσον αφορά τον τρόπο επικοινωνίας που αφορά τα Desktop videoconferencing συστήματα αναφέρονται οι παρακάτω μέθοδοι: ISDN, LAN, Internet, ή Multicast Backbone (Mbone) conferencing.

2.2.2.1.1 Lan Conferencing

Lan Conferencing: τα Local Area Networks (LANs) είναι ευρέως διαδεδομένα σε πανεπιστήμια και επιχειρήσεις για την σύνδεση υπολογιστών. Στο physical layer, τα LANs συνήθως αποτελούνται από Ethernet τμήματα. Το Ethernet είναι ένα Carrier Sense Multiple Access με Collision Detection (CSMA/CD) δίκτυο στο οποίο εκπέμπονται δεδομένα και στη συνέχεια ακούν το δίκτυο για να ανιχνεύσουν συγκρούσεις πακέτων. Αν συμβούν συγκρούσεις ο πελάτης περιμένει κάποιο τυχαίο διάστημα και ξαναμεταδίδει τα δεδομένα.

2.2.2.1.2 Internet Conferencing

Internet Conferencing: τα LANs παρέχουν διασύνδεση σε μια τοπική περιοχή. Έτσι δεν υπάρχει η δυνατότητα για διαδράσεις με άλλους χρήστες σε απομακρυσμένες περιοχές. Το κενό αυτό έρχεται να καλύψει το ίντερνετ. Το ίντερνετ προσφέρει τη σύνδεση ενός LAN με άλλα LAN παντού στον κόσμο. Το πρωτόκολλο αυτό που δίνει τη δυνατότητα της διασύνδεσης δικτύων παντού στον κόσμο ονομάζεται IP (Internet Protocol). Έχουν αναπτυχθεί δύο transport layer για να επικοινωνούν με το IP. Το TCP και το UDP. Το TCP (Transmission Control Protocol) παρέχει αξιόπιστη end to end επικοινωνία χρησιμοποιώντας error recovery και reordering. Το UDP (User Datagram Protocol) δεν επιχειρεί error recovery. Οι Desktop videoconferencing εφαρμογές οι οποίες λειτουργούν στο ίντερνετ βασικά χρησιμοποιούν το UDP πρωτόκολλο για την μετάδοση βίντεο και ήχου. Το TCP σε αυτήν την περίπτωση δεν χρησιμοποιείται γιατί με το error recovery θα υπήρχε καθυστέρηση στην μετάδοση. Όμως χρησιμοποιείται το TCP για δεδομένα που δεν είναι time sensitive όπως είναι για παράδειγμα τα shared application δεδομένα.

2.2.2.1.3 Multicast Backbone (Mbone) Conferencing

Multicast Backbone (Mbone) Conferencing: το Multicast Backbone (Mbone) Conferencing ονομάζεται και virtual network αφού εδράζεται σε τμήματα του ίντερνετ. Χρησιμοποιώντας το Mbone είναι δυνατή η μετάδοση βίντεο ήχου ή άλλων δεδομένων σε πραγματικό χρόνο και σε διαφορετικούς προορισμούς διαμέσου του ίντερνετ. Unicast είναι ένας point to point τρόπος μετάδοσης των δεδομένων. Για να κατορθώσουμε να δημιουργήσουμε μια one to many μετάδοση πρέπει διαφορετικά αντίγραφα των δεδομένων να στέλνονται από την πηγή εκπομπής στους διάφορους προορισμούς. Multicast είναι η μέθοδος επικοινωνίας που επιτρέπει έναν πιο αποτελεσματικό τρόπο για την μεταφορά των ιδίων δεδομένων σε διαφορετικούς προορισμούς. Η Multicast μέθοδος επικοινωνίας έχει αναπτυχθεί σε local area

networks όμως αφού ορίστηκε επέκταση του μπορούσε έτσι να χρησιμοποιηθεί σε ολόκληρο το ίντερνετ. Το Mbone αποτελείται από νησάκια που υποστηρίζουν το IP Multicast και τα οποία είναι συνδεδεμένα μεταξύ τους με τούνελ από point to point συνδέσεις.

2.3 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΤΗΛΕΔΙΑΣΚΕΨΗΣ

Ανάλογα με το είδος των δεδομένων που ανταλλάσσονται όταν πραγματοποιείται μια τηλεδιάσκεψη μεταξύ των συμμετεχόντων σε αυτήν διακρίνουμε τρία βασικά είδη διάσκεψης : Video Conferencing, Audio Conferencing, και Data Conferencing.

2.3.1 Video Conferencing

Στο Video Conferencing έχουμε μια διαδικασία διάσκεψης όπου οι συμμετέχοντες ανταλλάσσουν ηχητικά και οπτικά μηνύματα σε πραγματικό χρόνο και χρησιμοποιούν συγκεκριμένες τεχνολογίες δικτύων. Το πλεονέκτημα αυτής της επικοινωνίας είναι φυσικά το γεγονός ότι οι συνδιαλεγόμενοι έχουν οπτική επαφή μεταξύ τους και έτσι προσομοιώνεται με τον καλύτερο τρόπο η δια ζώσης επικοινωνία. Φυσικά και οι συνδιαλεγόμενοι μπορούν να ακούν ο ένας τον άλλον ή υπάρχει η δυνατότητα επικοινωνίας μέσω κάποιου φιλικού προς το χρήστη interface για chat. Επίσης υπάρχει και η δυνατότητα ανταλλαγής των δεδομένων που χρησιμοποιούνται στη διάσκεψη.

2.3.2 Audio Conferencing

Στο Audio conferencing έχουμε ουσιαστικά την επικοινωνία – συζήτηση μεταξύ δύο ή περισσότερων ατόμων που ως μέσο επικοινωνίας χρησιμοποιούν αποκλειστικά τα ηχητικά μηνύματα που ανταλλάσσονται. Αυτό το είδος επικοινωνίας μπορεί να γίνει είτε χρησιμοποιώντας πολύ εξελιγμένα και πανάκριβα συστήματα audio επικοινωνίας όπως είναι το μικρόφωνο ή άλλες συσκευές είτε χρησιμοποιώντας το τηλεφωνικό σύστημα που υπάρχει ήδη. Ανεξάρτητα όμως από την τεχνολογία, ο ήχος είναι ο πιο σημαντικός και παλαιότερος τρόπος επικοινωνίας και είναι εκείνος που θα δώσει τα χαρακτηριστικά και να μεταφέρει τις απόψεις και τις σκέψεις των συνδιαλεγόμενων.

2.3.3 Data Conferencing

Στο Data conferencing τα δεδομένα της επικοινωνίας είναι απλά δεδομένα. Μπορούν να έχουν την μορφή κειμένου, γραφικών, ψηφιακού ήχου και ψηφιακού βίντεο. Η άμεση επαφή των συμμετεχόντων δεν είναι απαραίτητη. Τα δεδομένα που μεταφέρονται μεταξύ των χρηστών χρησιμοποιούν whiteboards ή εφαρμογές που

επιτρέπουν σε πολλούς υπολογιστές να προσθέτουν να αφαιρούν ή να επεξεργάζονται αρχεία. Αυτό είναι ένα παράδειγμα Data conferencing δίχως ήχο ούτε βίντεο.

2.4 ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΤΗΛΕΔΙΑΣΚΕΨΗ

Η έκρηξη στην τεχνολογία που συμβαίνει σε ότι αφορά τα συστήματα τηλεδιάσκεψης είναι αποτέλεσμα των χρήσιμων χαρακτηριστικών που προσφέρουν αυτά τα συστήματα. Ορισμένα από αυτά τα χαρακτηριστικά είναι η επικοινωνία σε πραγματικό χρόνο, η ανταλλαγή οπτικών δεδομένων, η ανταλλαγή δεδομένων. Τα χαρακτηριστικά αυτά έκαναν τον χώρο των εταιρειών να ενδιαφερθούν σε αυτού του είδους την επικοινωνία. Τα συστήματα δηλαδή αυτά εξυπηρετούν συγκεκριμένες ανάγκες των εταιρειών όπως είναι η ανάγκη για συγχρονισμό με την ανάπτυξη, την συνεργασία ατόμων που δεν βρίσκονται στο ίδιο φυσικό σημείο και η επικοινωνία με πελάτες που βρίσκονται σε απομακρυσμένα σημεία. Η τηλεδιάσκεψη έρχεται να ξεπεράσει όλες αυτές τις ανάγκες και να προσφέρει λύσεις που είναι σύγχρονες, έγκυρες και έγκαιρες.

2.5 ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΗΣ ΤΗΛΕΔΙΑΣΚΕΨΗΣ

Η τηλεδιάσκεψη έχει πολλές χρήσεις σε διάφορους τομείς της ζωής και αφορά αρκετά διαφορετικά επαγγέλματα. Εφαρμογές της είναι η τηλεϊατρική, η εκπαίδευση από απόσταση, το video on demand, η business television, τα pc multimedia και άλλα.

2.5.1 Τηλεϊατρική

Ο συνδυασμός των νέων τεχνολογιών και των ιατρικών συστημάτων έχει ανοίξει νέους ορίζοντες και έχει δώσει μια πιο εξελιγμένη διάσταση στις έννοιες διάγνωση και θεραπεία ασθενειών. Οι εφαρμογές που ασχολούνται με ιατρικά θέματα και συνδυάζονται με την τηλεδιάσκεψη ονομάζονται τηλεϊατρική και επιτρέπουν την γρήγορη μεταφορά ιατρικών στοιχείων που βοηθούν στην καλύτερη αντιμετώπιση των ιατρικών περιστατικών. Οι πηγές και τα ιατρικά μέσα των τεχνολογικά εξελιγμένων ιατρικών κέντρων ή νοσοκομείων επιτρέπουν την πρόσβαση σε ιατρικό προσωπικό να έρθουν σε επαφή με άλλους ιατρούς που βρίσκονται σε απομακρυσμένα σημεία και να αποφασίσουν από κοινού για την αντιμετώπιση ενός περιστατικού.

2.5.2 Εκπαίδευση Από Απόσταση

Η δυνατότητα για εκπαίδευση από απόσταση δίνει τη δυνατότητα σε ανθρώπους που θέλουν να έχουν πρόσβαση στη γνώση να το καταφέρουν δίχως να είναι απαραίτητη η φυσική παρουσία του διδάσκοντα ή του διδασκόμενου. Επίσης

μπορούν να εμπλουτιστούν οι πηγές γνώσης αφού υπάρχει πρόσβαση σε βιβλιοθήκες ή σε χώρους παιδείας που βρίσκονται μακριά από το σημείο που βρίσκεται ο ενδιαφερόμενος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Η.323

3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το H.323[28] είναι μια σύσταση “ομπρέλα” της ITU (Telecommunication Standardization Sector (ITU-T) που ορίζει τα πρωτόκολλα τα οποία παρέχουν οπτικοακουστικές συνόδους πάνω από οποιοδήποτε δίκτυο. Ανήκει στην οικογένεια των πρωτοκόλλων της σειράς H.32* τα οποία απευθύνονται τόσο στο Public Switched Telephone Network (PSTN), στο Integrated Services Digital Network (ISDN) αλλά και στο Signaling System 7 (SS7). Ο βασικός στόχος για τον οποίο σχεδιάστηκε το H.323 ήταν η μετάδοση φωνής, αργότερα όμως και η μετάδοση εικόνας και δεδομένων σε packet switched δίκτυα αποτέλεσε ακόμη ένα λόγο για την δημιουργία του. Επίσης μεγάλη σημασία είχε και το interoperability ανάμεσα σε αυτά τα δίκτυα και το H.323 ήρθε να βοηθήσει προς αυτή την κατεύθυνση επίσης.

Η ανάγκη για την ανάπτυξη νέων ολοκληρωμένων υπηρεσιών όπου το κόστος ταυτόχρονα θα μειωνόταν αλλά και η ανάγκη για τηλεδιασκέψεις, για το ηλεκτρονικό εμπόριο αλλά και η ανάγκη για την εκπαίδευση από απόσταση δημιούργησαν το H.323 το οποίο μέχρι και σήμερα αποτελεί την βάση για άλλα πρωτόκολλα τα οποία προορίζονται για τις ίδιες εφαρμογές. Το ίδιο το H.323 είναι βασισμένο σε προϋπάρχοντα πρότυπα όπως είναι το H.320, RTP και το Q.931.

Αυτό το οποίο οι σχεδιαστές του πρωτοκόλλου είχαν στο μυαλό τους ήταν οι ετερόκλητες ανάγκες μεταξύ χρηστών και μεταξύ εταιριών και μελλοντικές αλλαγές που θα συνέβαιναν αναπόφευκτα. Για αυτό το λόγο θεώρησαν σωστό να σχεδιαστεί ένα πρωτόκολλο το οποίο θα είναι ευέλικτο για μελλοντικές αλλαγές και όπου οι εταιρίες θα μπορούν να προσθέτουν τα δικά τους specifications και να πραγματοποιούν αλλαγές τις οποίες θα υποστηρίζει το πρωτόκολλο εξαρχής. Σήμερα το H.323 είναι ένα από τα πλέον χρησιμοποιούμενα πρωτόκολλα που προτιμάται από πολλούς χρήστες και εταιρείες.

3.2 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ – ΕΚΔΟΣΕΙΣ

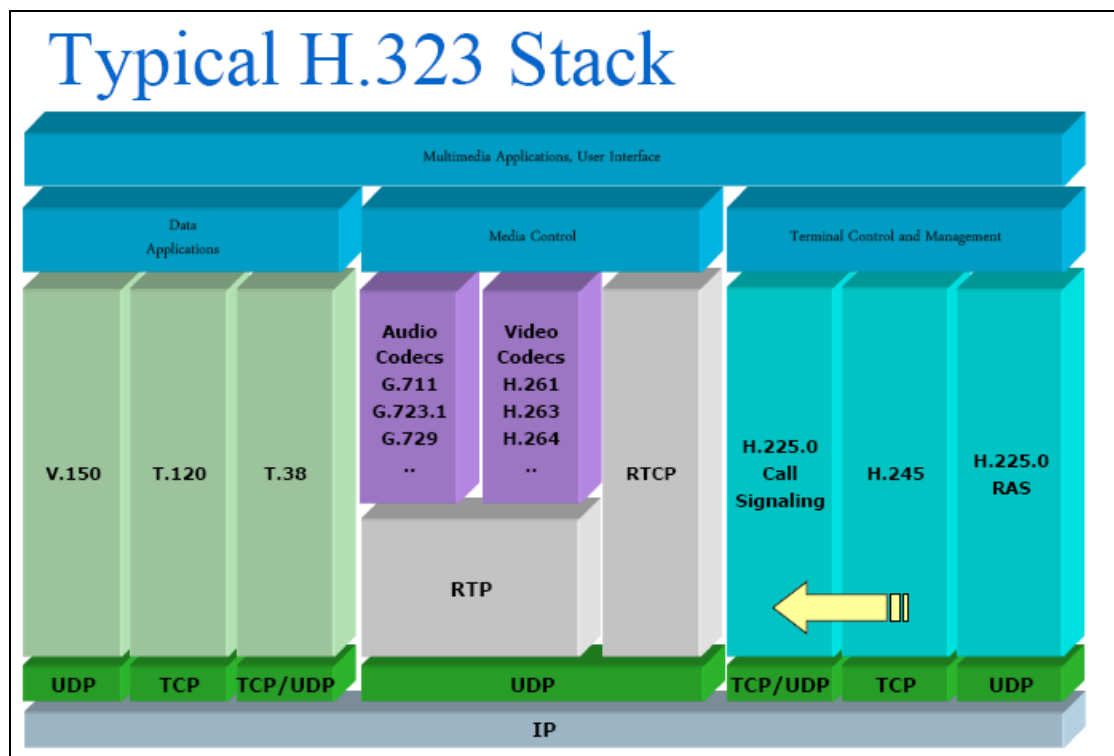
Το πρότυπο H.323 αρχικά δημιουργήθηκε για να παρέχει τους μηχανισμούς για την μετάδοση πολυμεσικών εφαρμογών πάνω από LAN δίκτυα παρόλα αυτά όμως σύντομα αναπτύχθηκε για να επεκταθεί στις ανάγκες των VoIP δικτύων και στις συνεχώς αυξανόμενες απαιτήσεις του Internet.

Το H.323 ξεκίνησε να γράφεται τον Μάιο του 1995 και εγκρίθηκε από την ITU-T[32] και από το 16ο γκρουπ της που ασχολείται με το πρωτόκολλο αυτό τον Φεβρουάριο του 1996 για την πρώτη του έκδοση, την ίδια χρονική περίοδο δηλαδή όπου εκδόθηκε η πρώτη περιγραφή του SIP. Η αρχική του βασική λειτουργία παρείχε μόνο την μετάδοση φωνής ενώ αργότερα αυτό που κυριάρχησε ως και σήμερα είναι η μετάδοση βίντεο και δεδομένων εκτός από την φωνή. Αυτό το έκανε να είναι ανταγωνιστικό για τις επιχειρήσεις που επιθυμούσαν κάτι παραπάνω από απλές τηλεφωνικές κλήσεις. Άλλωστε το πρωτόκολλο αυτό είναι το πρώτο VoIP πρότυπο που χρησιμοποίησε το RTP (Real Time Protocol) της IETF (Internet Engineering Task Force) για μετάδοση ήχου και εικόνας πάνω από IP.

Το H.323 είναι βασισμένο στο Integrated Services Digital Network (ISDN) Q.931 πρωτόκολλο το οποίο επιτρέπει την επικοινωνία με PSTN δίκτυα ή την

σηματοδοσία SS7. Το H.323 έχει συνολικά 6 εκδόσεις. Αναλυτικότερα, η πρώτη έκδοση του H.323 εγκρίθηκε το 1996 όπου εστίαζε πάνω στην μετάδοση φωνής, βίντεο και δεδομένων. Η δεύτερη έκδοση του εγκρίθηκε το 1998 όπου εστίαζε πάνω στην ίντερνετ τηλεφωνία και παρουσίαζε ανάπτυξη σε ήδη υπάρχοντα πρωτόκολλα όπως είναι το H225 το πρωτόκολλο το οποίο περιγράφει πρωτόκολλα σηματοδοσίας RAS, Call Signaling, Annex G και το H245 το πρωτόκολλο που ελέγχει άλλα πολυμεσικά πρωτόκολλα. Η τρίτη έκδοση εγκρίθηκε το 1999 με ιδιαίτερες βελτιώσεις πάνω στο βασικό πρότυπο ενώ η τέταρτη έκδοση του πρωτοκόλλου εγκρίθηκε το 2000 και εμπεριέχονταν βασικές βελτιώσεις οι οποίες εστίαζαν πάνω στις απαιτήσεις των παρόχων υπηρεσιών για ασφάλεια και αξιοπιστία. Η πέμπτη έκδοση εγκρίθηκε τον Ιούλιο του 2003 όπου βασίστηκε πάνω στην πρώτη έκδοση για περισσότερη σταθερότητα από το να εισαχθούν στοιχεία που θα έθεταν το πρωτόκολλο σε αμφισβήτηση. Η έκτη έκδοση του H.323 εγκρίθηκε τον Ιούνιο του 2006 και δεν υπάρχουν ιδιαίτερες αλλαγές στη βάση του αλλά κάποια νέα μηνύματα όσων αφορά άλλα πρωτόκολλα.

Σήμερα το πρωτόκολλο υλοποιείται από διάφορες εφαρμογές σε πραγματικό χρόνο όπως είναι το Net Meeting και το Ekiga μεταξύ άλλων. Οι εφαρμογές του H.323 για να πραγματοποιηθούν βασίζονται πάνω σε ένα open source project το OpenH.323 πάνω στο οποίο αναπτύσσονται δύο βιβλιοθήκες η OpenH.323 και η PWlib με σκοπό να αφήσουν τους προγραμματιστές να κινηθούν σε υψηλό επίπεδο προγραμματισμού ενώ οι ίδιες αναλαμβάνουν την λεπτομέρεια του πηγαίου κώδικα.



Σχ. 1. Typical H.323 Stack

3.3 ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ H.323

Το πρότυπο H.323[29] καθορίζει λεπτομερώς τέσσερα είδη components τα οποία βρισκόμενα όλα μαζί δικτυωμένα μπορούν να παράσχουν point-to-point και point-to-multipoint πολυμεσικής επικοινωνίας υπηρεσίες. Η αρχιτεκτονική λοιπόν του H.323 αποτελείται από τα εξής στοιχεία: τα Terminals, τα Gateways, τους Gatekeepers, τις Multipoint Control Units MCUs, τους Multipoint Controller, τους Multipoint Processor, τα H.323 proxy. Τα Terminals, τα Gateways, τις Multipoint Control Units MCUs ονομάζονται επίσης και endpoints.

3.3.1 Terminals

Ένα H.323 τερματικό είναι ένα τελικό σημείο (endpoint) στο LAN το οποίο συμμετέχει σε πραγματικό χρόνο σε αμφίδρομες επικοινωνίες με άλλα H.323 terminal, gateway ή MCU. Μπορεί να είναι ένα PC ή κάποια άλλη συσκευή η οποία τρέχει το H.323 και κάποια πολυμεσική υπηρεσία παραδείγματος χάριν μπορούν να είναι τηλέφωνα, βιντεοτηλέφωνα, συσκευές IVR, συστήματα voicemail και softphones. Το τερματικό υποστηρίζει υποχρεωτικά την μετάδοση ήχου ενώ προαιρετικά την μετάδοση βίντεο και δεδομένων. Δηλαδή, ένα τερματικό θα πρέπει να υποστηρίζει επικοινωνία για μετάδοση ήχου, εικόνας και ήχου, ήχου και δεδομένων ή και συνδυασμό των προηγούμενων. Για αυτό το λόγο τα terminals είναι σημαντικό κομμάτι της IP τηλεφωνίας.

Βασικός στόχος των H.323 τερματικών είναι η διαδραστικότητά τους με άλλα multimedia terminals. Τα H.323 terminals είναι συμβατά με τα H.324 terminals σε SCN και ασύρματα δίκτυα, τα H.310 terminals πάνω σε B-ISDN, τα H.320 terminals πάνω σε ISDN, τα H.321 terminals πάνω σε B-ISDN και τα H.322 terminals σε QoS LANs. Τα H.323 terminals δύναται να χρησιμοποιηθούν σε multipoint συνόδους. Προαιρετικά τα H.323 τερματικά μπορούν να υποστηρίζουν αλληλεπιδραστικές συσκευές.

Παράλληλα, τα H.323 τερματικά υποστηρίζουν τα interfaces που διαθέτει ο χρήστης, CODECs για ήχο και εικόνα, τα T.120 πρωτόκολλα δεδομένων, τις δυνατότητες της MCU, όπως επίσης τον H.225 component που ονομάζεται RAS (Registration/Admission/Status) και το οποίο είναι ένα πρωτόκολλο το οποίο χρησιμοποιείται προκειμένου να υπάρξει επικοινωνία με τον Gatekeeper.

3.3.2 Gateway

Τα H.323 gateway αποτελούν προαιρετικό συστατικό του πρωτοκόλλου. Προσφέρει την συνδεσιμότητα και το interoperability που χρειάζεται τόσο μεταξύ των H.323 δικτύων όσο και μεταξύ δικτύων που είναι ITU-compliant όπως είναι το PSTN και τα τηλεφωνικά κέντρα. Η συνδεσιμότητα διαφορετικών δικτύων επιτυγχάνεται με την μετάφραση των πρωτοκόλλων για την call setup και την release μιας κλήσης, την μετατροπή των media formats και τη μετάδοση πληροφορίας μεταξύ διαφορετικών δικτύων που είναι ενωμένα από το gateway.

Τα gateway έχουν αναλάβει την μετάφραση στο επίπεδο του call signaling Q931 σε H.225 και του Control H.242 σε H.245. Υποστηρίζουν πολλές τερματικές συσκευές οι οποίες είναι συμβατές με τα H.320, H.310, H.322. Επίσης παρέχουν και την μετάφραση μεταξύ των CODECs ήχου και εικόνας όπως επίσης και πραγματοποιούν το call setup και το clearing.

3.3.3 Gatekeeper

Ο Gatekeeper αν και αποτελεί και αυτός προαιρετικό συστατικό του H.323 εντούτοις θεωρείται ότι είναι η καρδιά του H.323. Εκτελεί υπηρεσίες που έχουν να κάνουν με το addressing, authorization and authentication των terminals και των gateways, όπως επίσης με το accounting, το billing και τη χρέωση των υπηρεσιών. Επίσης εκτελεί δύο σημαντικές λειτουργίες προκειμένου να διατηρηθεί η καλή λειτουργία των δικτύων. Έχει αναλάβει την μετάφραση των διευθύνσεων ανάμεσα σε LAN συνδέσμους για terminals και gateways και IP ή IPX διευθύνσεις.

Η άλλη του λειτουργία είναι να διαχειρίζεται το bandwidth ενώ μπορεί να παρέχει και υπηρεσίες που αφορούν το routing μιας κλήσης. Για παράδειγμα ο Gatekeeper μπορεί να αρνηθεί να δημιουργηθούν νέες συνδέσεις σε μια τηλεδιάσκεψη σε περίπτωση που έχει τεθεί όριο συμμετεχόντων. Έτσι σώζεται χώρος προκειμένου η τηλεδιάσκεψη που θα πραγματοποιηθεί να επιτρέπει μεταφορά δεδομένων και την αλληλογραφία στους συμμετέχοντες.

Η Ζώνη του H.323 είναι μια λογική και όχι μια φυσική οντότητα και υφίσταται όταν ένας Gatekeeper ελέγχει τα τερματικά, τα Gateways και τις MCUs και μια ζώνη μπορεί να είναι μοιρασμένη σε περισσότερα από ένα δίκτυα.

3.3.4 Multipoint Control Unit (MCU)

Η MCU είναι υπεύθυνη για να παρέχει υποστήριξη για συνδιασκέψεις πολλών σταθμών H.323. Όλα τα τερματικά που συμμετέχουν είναι συνδεδεμένα με την MCU. Διαχειρίζεται τους διαθέσιμους πόρους για την συνδιάσκεψη ενώ βοηθά και στην διαπραγμάτευση μεταξύ των τερματικών για το πως θα χρησιμοποιηθούν οι κώδικες, ποιοι coder και decoder για ήχο και εικόνα πρόκειται να συμπεριληφθούν στην σύσκεψη. Μπορεί επίσης να ξεκινήσει μια point-to-point διάσκεψη μεταξύ δύο τερματικών η οποία αργότερα μπορεί να εξελιχθεί σε multipoint διάσκεψη.

3.3.5 Multipoint Controller

Είναι και αυτό τμήμα της αρχιτεκτονικής του H.323 αφού η MCU αποτελείται από έναν ή περισσότερους multipoint controller και ο οποίος διαχειρίζεται τις διαπραγματεύσεις του H.245 και ασχολείται με τις κοινές δυνατότητες για τον ήχο και το βίντεο.

3.3.6 Multipoint Processor

Η MCU αποτελείται από έναν ή περισσότερους multipoint processor ο οποίος ασχολείται με το mixing, το switching και το processing των bits που αφορούν τον ήχο την εικόνα και τα δεδομένα.

3.3.7 H.323 Proxy

Ένας H.323 proxy σέρβερ είναι ένα proxy που είναι ειδικά σχεδιασμένο για το H.323 πρωτόκολλο και εξετάζει πακέτα μεταξύ δύο εφαρμογών. Μπορούν να ορίσουν την απόσταση μιας κλήσης και να εκτελεί βήματα τις κλήσεις αν αυτό κριθεί απαραίτητο. Πιο συγκεκριμένα εκτελούν τις ακόλουθες λειτουργίες:

Τα τερματικά φωνής που δεν υποστηρίζουν το Resource Reservation Protocol (RSVP) μπορούν να συνδεθούν με απομακρυσμένη πρόσβασή ή με τοπικά δίκτυα με το proxy έχοντας ποιότητα υπηρεσίας (QoS). Συνδυασμένα proxy μπορούν να αναπτύξουν τούνελ στο IP δίκτυο. Τα proxy υποστηρίζουν την κίνηση H.323 πέρα από τη συνήθη κίνηση για δεδομένα χρησιμοποιώντας το application-specific routing (ASR). Τα proxy είναι συμβατά με τις λειτουργίες για μεταφράσεις διευθύνσεων στα gateways ή gatekeepers επιτρέποντας έτσι στο H.323 να αναπτυχθεί σε ιδιωτικό χώρο διευθύνσεων.

3.4 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΟΥ H323

Το H.323 διακρίνεται για κάποια πλεονεκτήματα του που το καθιστούν ιδιαίτερα ελκυστικό. Σε μια σύντομη ανάλυση μπορούμε να αναφέρουμε τα παρακάτω βασικά του πλεονεκτήματα.

3.4.1 Πρότυπα Για Codec

Το H.323 καθιερώνει πρότυπα για την συμπίεση και αποσυμπίεση των ροών δεδομένων ήχου και εικόνας, εγγυώντας έτσι ότι διαφορετικές συσκευές από διαφορετικούς vendors θα μπορούν να έχουν μια κοινή επιφάνεια επικοινωνίας και υποστήριξης.

3.4.2 Interoperability

Οι χρήστες είναι γνωστό πως επιθυμούν να κάνουν συνδιάσκεψη δίχως την έγνοια για το αν θα υπάρχει συμβατότητα με το σημείο που θα λαμβάνει. Εκτός από αυτό ο δέκτης μπορεί να αποσυμπίεσει την πληροφορία και το H.323 εγκαθιστά μεθόδους για την λήψη clients για τις δυνατότητες επικοινωνίας με τον αποστολέα. Το πρότυπο επίσης εγκαθιστά κοινά setup κλήσεων και πρωτοκόλλων ελέγχου.

3.4.3 Ανεξαρτησία Δικτύων

Το H.323 είναι σχεδιασμένο να τρέχει στην κορυφή των συνήθων αρχιτεκτονικών δικτύων. Καθώς η τεχνολογία δικτύων και οι διαδικασίες για τη διαχείριση του bandwidth βελτιώνονται, προτάσεις βασισμένες πάνω στο H.323 θα μπορούν να χρησιμοποιήσουν όλα αυτά τα πλεοεκτήματα που τους παρέχονται.

3.4.4 Ανεξαρτησία Πλατφόρμας Και Εφαρμογών

Το H.323 δεν είναι δεμένο με κανένα σύστημα hardware ή λειτουργικού. Οι συμβατές με το H.323 πλατφόρμες είναι διαθέσιμες σε πολλά είδη και μεγέθη που συμπεριλαμβάνουν δυνατότητες για βίντεο, IP τηλέφωνα, καλωδιακές τηλεοράσεις κ.ο.κ.

3.4.5 Multipoint Υποστήριξη

Αν και το H.323 μπορεί να υποστηρίξει συνόδους με 3 ή περισσότερους τελικούς δέκτες χωρίς να χρειάζεται κάποια συγκεκριμένη MCU, μπορεί να παρέχει πιο δυνατή και ευέλικτη αρχιτεκτονική για να φιλοξενήσει multipoint συνόδους.

3.4.6 Διαχείριση Bandwidth

Η κίνηση εικόνας και ήχου απαιτεί σωστή διαχείριση. Το H.323 προσφέρει αυτή την διαχείριση. Οι Network managers μπορούν να βάλουν ένα συγκεκριμένο αριθμό για H.323 ταυτόχρονες συνδέσεις μέσα στο δίκτυο ή να διαχειριστούν το bandwidth στις διάφορες H.323 εφαρμογές. Αυτά τα όρια διασφαλίζουν την σωστή κίνηση μέσα στο δίκτυο.

3.4.7 Multicast Υποστήριξη

Το H.323 υποστηρίζει multicast μεταφορά σε multipoint συνόδους. Το Multicast στέλνει ένα πακέτο με τους προορισμούς στο δίκτυο δίχως αντίγραφο. Αντίθετα, οι unicast στέλνουν πολλαπλές εκπομπές point-to-point καθώς το broadcast στέλνει προς όλους. Σε unicast ή broadcast εκπομπή, το δίκτυο χρησιμοποιείται ανεπαρκώς καθώς τα πακέτα αντιγράφονται πάνω στο δίκτυο. Στην Multicast εκπομπή χρησιμοποιείται το bandwidth σωστότερα αφού όλοι οι σταθμοί στο multicast γκρουπ διαβάζουν ένα μόνο stream δεδομένων.

3.4.8 *Ευελιξία*

Μια H.323 σύνοδος μπορεί να περιλαμβάνει endpoints με διαφορετικές δυνατότητες. Παραδείγματος χάριν ένα τερματικό που διαθέτει μόνο δυνατότητες για ήχο μπορεί να συμμετάσχει σε συνόδους με άλλα τερματικά που υποστηρίζουν ήχο ή/και εικόνα ή και δεδομένα. Επιπλέον ένα πολυμεσικό τερματικό H.323 μπορεί να συνυπάρξει με ένα τερματικό που είναι T.120 για δεδομένα μόνο την στιγμή που μοιράζεται ήχο, εικόνα και δεδομένα με άλλα H.323 τερματικά.

3.4.9 *Δια-δικτυακές σύνοδοι*

Πολλοί χρήστες LAN δικτύου επιθυμούν να πραγματοποιήσουν συνόδους με άλλους σε απομακρυσμένο σημείο. Για παράδειγμα το H.323 μπορεί να επικοινωνήσει με σύνοδο με γκρουπ που είναι βασισμένα στο ISDN. Το H.323 χρησιμοποιεί τεχνολογία κωδικοποίησης από διαφορετικά πρότυπα τηλεδιάσκεψης προκειμένου να ελαχιστοποιήσει τις καθυστερήσεις από το transcoding και να παράσχει πολύ υψηλή απόδοση.

3.5 ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΑ ΠΟΥ ΚΑΘΟΡΙΖΕΙ ΤΟ H.323

Το H.323 ακριβώς επειδή αποτελεί πρωτόκολλο «ομπρέλα», περιγράφει την χρήση των H.225.0, H.245 αλλά και άλλων προτύπων που αφορούν στην παράδοση των υπηρεσιών για συνόδους που είναι βασισμένα στην μεταφορά πολυμεσικών πακέτων. Δηλαδή το H.225 περιγράφει τρία πρωτόκολλα σηματοδότησης που είναι το RAS, το Call Signaling, και το “Annex G”, ενώ το H.245 περιγράφει το πρωτόκολλο που αφορά τον έλεγχο των πολυμέσων και είναι παρόμοιο με τα H.323, H.310 και H.324.

Πέρα όμως από τα βασικά το H.323 περιγράφει και κάποια επιπρόσθετα πρότυπα όπως είναι το H.235 που ασχολείται με τη ασφάλεια μεταξύ συστημάτων βασισμένων πάνω σε H.245, το H.246 που ασχολείται με την διάδραση με το δίκτυο PSTN. Ακόμη ασχολείται με τα H.450.x πρότυπα που αναφέρονται σε επιπρόσθετες υπηρεσίες και με την σειρά των H.460.x που αποτελούν επεκτάσεις του κυρίως H.323 πρωτοκόλλου. Επιπροσθέτως το H.323 περιγράφει και το πρωτόκολλο H.501 που ασχολείται με την διαχείριση κινητικότητας για inter-intra επικοινωνία ενώ το παρουσιάζει και το H.510 που αφορά τους χρήστες τα τερματικά και την κινητικότητα της υπηρεσίας.

Αναλυτικότερα παρουσιάζονται τα πιο γνωστά πρωτόκολλα που καθορίζει το H323.

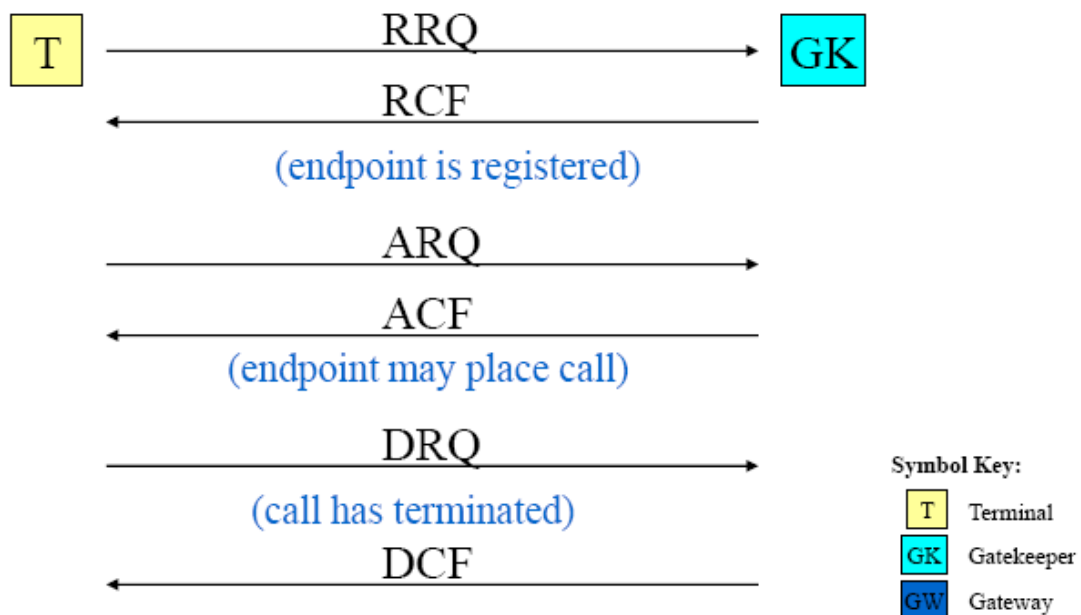
3.5.1 *RTP (Real Time Transport Protocol) / RTCP (Real Time Control Transport Protocol)*

Είναι το βασισμένο στο ίντερνετ πρωτόκολλο που αφορά την μετάδοση δεδομένων σε πραγματικό χρόνο συμπεριλαμβανομένου του ήχου και της εικόνας. Το

RTP χρησιμοποιείται για βιντεοδιασκέψεις, media-on-demand και άλλες εφαρμογές. Υποστηρίζει την αναγνώριση του περιεχομένου, την χρονική ανακατασκευή και τον εντοπισμό των χαμένων πακέτων πληροφοριών. Προσφέρει εγγυημένη μετάδοση και μετάδοση Best Effort. Για την εγγυημένη μετάδοση χρησιμοποιεί TCP ενώ για την μετάδοση Best Effort χρησιμοποιεί UDP. Το RTCP δουλεύει πάνω στο Internet Multicast Backbone και ελέγχει την ποιότητα της υπηρεσίας.

3.5.2 RAS (Registration Admission and Status)

Το RAS είναι ένα πρωτόκολλο για το Registration, Admission και Status. Σε ένα H.323 σύστημα ήχου ή βίντεο, το πρωτόκολλο αυτό είναι ένα κανάλι ελέγχου πάνω από το οποίο στέλνονται τα H.225 μηνύματα σηματοδότησης και από το οποίο είναι ορισμένο. Επιτρέπει σε ένα τελικό σημείο να ζητήσει εξουσιοδότηση για να θέσει ή να δεχθεί μια κλήση. Επιτρέπει σε ένα Gatekeeper να ελέγξει την πρόσβαση από και προς τις συσκευές που είναι υπό τον έλεγχό του. Επίσης επιτρέπει σε έναν Gatekeeper να επικοινωνήσει την διεύθυνση σε άλλα τερματικά σημεία. Τέλος επιτρέπει σε δύο Gatekeepers να ανταλλάξουν εύκολα πληροφορίες διευθύνσεων. Ένα μήνυμα RAS περιγράφεται στο παρακάτω σχήμα:



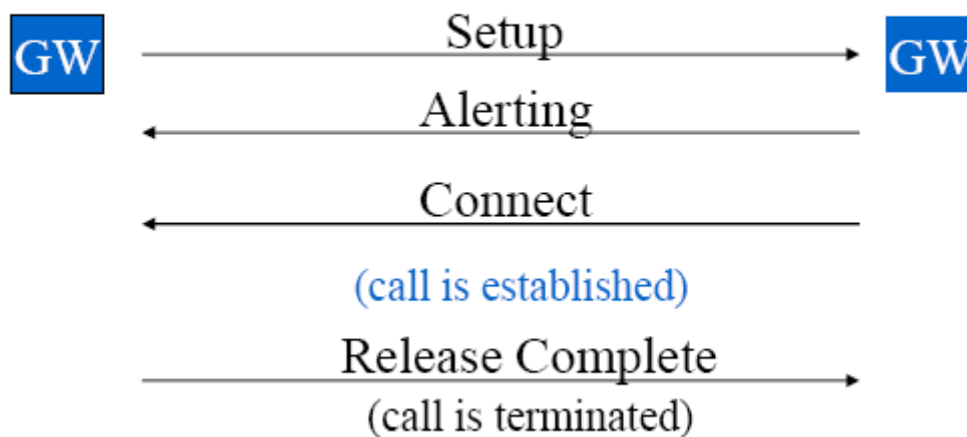
Σχ. 2. Δομή μηνύματος RAS

3.5.3 H.225

Το πρωτόκολλο αυτό χρησιμοποιείται για να περιγράψει την σηματοδότηση της κλήσης, τον ήχο και την εικόνα καθώς επίσης και την stream packetization, τον συγχρονισμό των πολυμεσικών stream και τον έλεγχο του μηνύματος. Αναλυτικότερα όσον αφορά την σηματοδότηση της κλήσης, το H.225 εγκαθιστά, ελέγχει και

ολοκληρώνει μια κλήση H.323. Η σηματοδότηση της κλήσης είναι βασισμένη πάνω στις διαδικασίες για το setup μιας κλήσης για ISDN που περιγράφονται στο Q.931.

Το H.225 είναι υπεύθυνο για την συνάρτηση σηματοδότησης RAS η οποία εκτελεί την εγγραφή, την παραδοχή και τις αλλαγές στο bandwidth, την θέση και τις αλλαγές μεταξύ των τερματικών σημείων ενός H.323 Gatekeeper. Η RAS συνάρτηση σηματοδότησης χρησιμοποιεί ένα ξεχωριστό κανάλι το οποίο έχει μια συλλογή από μηνύματα, τα Registration, Admission και Status. Ένα μήνυμα H.225 περιγράφεται στο παρακάτω σχήμα:



Σχ. 3. Δομή μηνύματος H.225

3.5.4 H.235

Το H.235 ασχολείται με την ασφάλεια και το encryption του H.323 πρωτοκόλλου. Χρησιμοποιεί αλγορίθμους προκειμένου να πετύχει την ασφάλεια στην μετάδοση δεδομένων ήχου και εικόνας.

3.5.5 H.245

Είναι το πρωτόκολλο που ελέγχει την επικοινωνία των πολυμέσων, και που περιγράφει τις διαδικασίες και τα μηνύματα προκειμένου να ανοιχτούν και να κλείσουν τα λογικά κανάλια για τον ήχο, την εικόνα και τα δεδομένα. Επίσης ελέγχει την δυνατότητα ανταλλαγής, ελέγχου και ενδείξεων. Αναλυτικότερα διαχειρίζεται τις παρακάτω λειτουργίες: ανταλλαγή δυνατοτήτων όπου τα τερματικά καθορίζουν τους κωδικοποιητές που διαθέτουν και γίνεται η αποστολή προς το άλλο τελικό σημείο. Το H.245 αναλαμβάνει να ανοίξει και να κλείσει τουλάχιστον 2 ή 3 λογικά κανάλια ήχου και εικόνας H.323τα οποία είναι point to point και άνευ κατεύθυνσης. Επίσης θα πρέπει να φτιάξει τον έλεγχο ροής όταν θα υπάρχει πρόβλημα.

Η H.245 Control Function είναι μηνύματα για την πραγματοποίηση κλήσης και τον έλεγχο της. Βασικά της μηνύματα είναι: 1) master slave determination (MSD): αυτό το μήνυμα χρησιμοποιείται για να αποφευχθούν προβλήματα μεταξύ δύο τερματικών που επιθυμούν να ξεκινήσουν την διαδικασία και αποφασίζεται ποια πλευρά θα είναι master και ποια θα είναι slave, 2) terminal capability set (TCS): οι δυνατότητες ενός μηνύματος υποστηρίζονται από τα τερματικά που λαμβάνουν μέρος σε μια κλήση, 3) open logical channel (OLC): είναι ένα μήνυμα που ανοίγει ένα λογικό κανάλι που περιέχει πληροφορία που επιτρέπει την λήψη και την κωδικοποίηση των δεδομένων. Περιέχει τον τύπο των δεδομένων που θα σταλθούν, 4) close logical channel (CLC): είναι το μήνυμα που κλείνει την πληροφορία στο λογικό κανάλι.

3.5.6 Q.931

Είναι ένα πρωτόκολλο για την σηματοδότηση κλήσεων που αποτελείται από το Setup, το Teardown και το Disengage και εμπεριέχεται μέσα στην περιγραφή του H.225. Τα μηνύματα που στέλνει το Q.931 είναι τα εξής: 1) setup, όπου στέλνεται προκειμένου να ξεκινήσει μια H.323 κλήση ή να πραγματοποιηθεί μια σύνδεση με ένα H.323 τερματικό. Αυτή η πληροφορία περιέχει την IP διεύθυνση, το port και το alias του calling χρήστη ή την IP διεύθυνση και το port του called χρήστη. 2) call proceeding όπου στέλνεται από τον Gatekeeper σε ένα τερματικό προειδοποιώντας ότι κάποια κλήση προσπαθεί να γίνει όταν έχει αναγνωριστεί ο καλούμενος αριθμός. 3) alerting, το οποίο υποδεικνύει την έναρξη της φάσης για tone generation. 4) connect, όπου δείχνει την έναρξη της σύνδεσης. 4) release complete, όπου στέλνεται από το τερματικό για να ξεκινήσει τη διαδικασία παύσης σύνδεσης. 5) facility, είναι ένα μήνυμα που στέλνει το Q.932 για να δηλώσει μια αίτηση ή μια άλλη υπηρεσία.

3.5.7 RSVP (Resource ReserVation Protocol)

Είναι το πρωτόκολλο που δεσμεύει τους πόρους του δικτύου προκειμένου να παράσχει εγγυημένη ποιότητα στην εφαρμογή QoS (Quality of Service).

3.5.8 T.120

Είναι ένα πρότυπο για συνόδους με δεδομένα και για τον έλεγχο συνόδων για διαδραστική πολυμεσική επικοινωνία τόσο σε multipoint όσο και σε point-to-point επίπεδο.

3.5.9 G.711

Πρόκειται για codecs της ITU Pulse code modulation (PCM) of voice frequencies και αυτό το πρότυπο είναι υποχρεωτικό για όλα τα συστήματα συνόδων με εικόνα. Απαιτεί ένα εύρος δεδομένων 56 ή 64 kbit/s.

3.5.10 H.261– H.263

Πρόκειται για κωδικοποιητές βίντεο που ορίζει το H.323 όμως μπορούν να χρησιμοποιηθούν και άλλοι.

3.6 ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΗΧΟΥ ΚΙΝΟΥΜΕΝΗΣ ΕΙΚΟΝΑΣ ΚΑΙ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Ο βασικός στόχος του H.323 είναι να καταφέρει να μεταδώσει ήχο. Αυτή την λειτουργία υποχρεωτικά την υποστηρίζουν όλα τα τερματικά. Οι διαφορές που υπάρχουν ανάμεσα στις συστάσεις της ITU περιγράφουν τα trades off και τις διαφορές που υπάρχουν ανάμεσα στα χαρακτηριστικά όπως είναι η υπολογιστική ισχύ, η ποιότητα ήχου, ο ρυθμός μετάδοσης και η καθυστέρηση του σήματος. Το G.711 προσφέρει παλμοκωδική διαμόρφωση στις συχνότητες της φωνής. Το G.722 δίνει ψηφιακή φωνή με δειγματοληψία στα 7 KHz, ενώ το G.723.1 μεταφέρει φωνή με χαμηλό bit rate. Το G.728 επιτρέπει την ψηφιακή μετάδοση φωνής με κωδικοποίηση χαμηλής καθυστέρησης.

Η μετάδοση βίντεο δεν είναι υποχρεωτική για τα τερματικά του H.323. Είναι όμως από τις πιο σημαντικές λειτουργίες και προτείνεται η H.261 και η H.263 κωδικοποίηση. Αναλυτικότερα το H.261 χρησιμοποιεί κανάλια με χωρητικότητα πολλαπλάσια των 64 Kbps και το H.323 είναι συμβατό με το H.261 καθώς χρησιμοποιεί προηγμένες τεχνικές κωδικοποίησης. Το H.261 ορίζει πέντε standard formats. Και τα δύο θα πρέπει να υποστηρίζουν το QCIF φορμάτ.

Η μετάδοση δεδομένων δεν είναι υποχρεωτική αλλά όταν υφίσταται μπορεί να γίνει κοινή χρήση προγραμμάτων και επίσης επιτρέπεται η μεταφορά αρχείων. Υποστηρίζεται το πρωτόκολλο T.120 της ITU για υποστήριξη multicast. Μπορεί να υποστηρίξει multipoint conferencing ενώ είναι ανεξάρτητο από τις πλατφόρμες εφαρμογής.

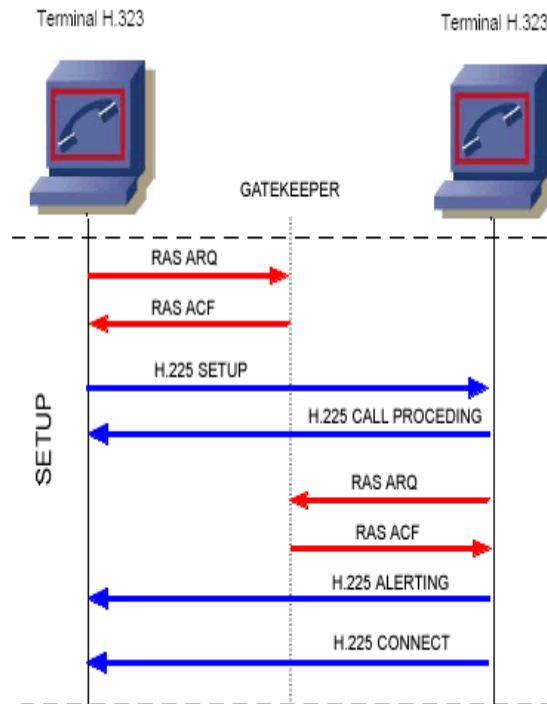
3.7 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΚΛΗΣΗΣ H.323

Μια H.323 κλήση έχει 4 διαφορετικές διαδικασίες. Την Setup, το Control Signalling, το Audio και το Call Release.

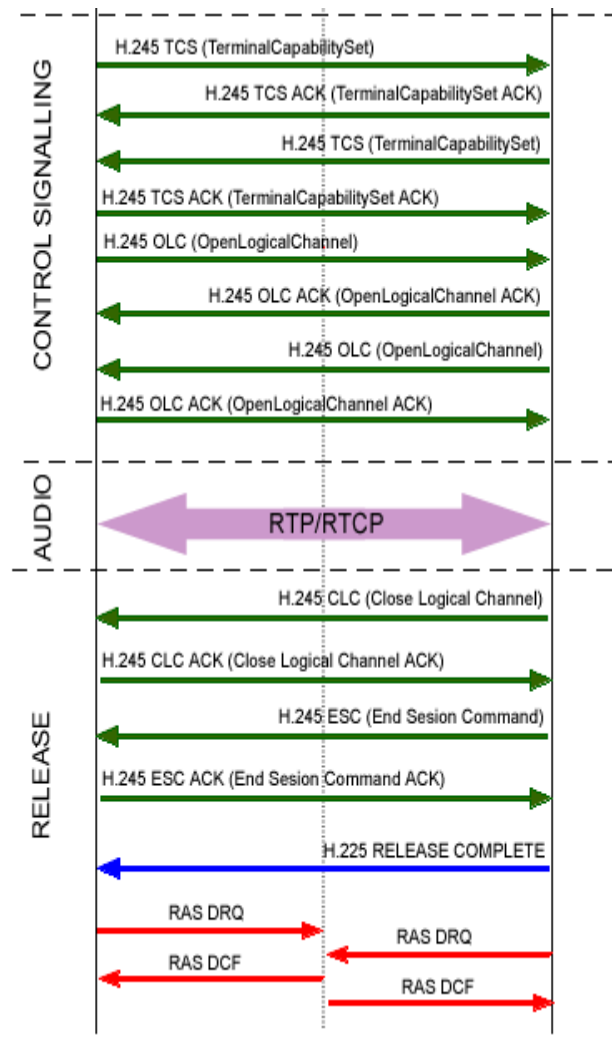
Αναλυτικότερα:

- Setup: το τερματικό 1 εγγράφεται από μόνο του στον gatekeeper χρησιμοποιώντας το RAS πρωτόκολλο στέλνοντας ένα ARQ μήνυμα και λαμβάνοντας ένα ACF μήνυμα. Χρησιμοποιώντας το H.225 πρωτόκολλο το T1 τερματικό στέλνει ένα μήνυμα Setup στο τερματικό T2 ζητώντας σύνδεση. Το μήνυμα αυτό περιέχει την IP διεύθυνση το port και το alias του calling χρήστη και την IP διεύθυνση και το port του called. Το T2 τερματικό στέλνει ένα Call Proceeding μήνυμα που ενημερώνει για την προσπάθεια να δημιουργηθεί μια κλήση. Το T2 τερματικό θα πρέπει να εγγραφεί όπως το T1 στον gatekeeper. Τελικά το Connect μήνυμα δείχνει την αρχή της σύνδεσης.
- Control Signalling: σε αυτή τη φάση το πρωτόκολλο H.245 είναι ενεργοποιημένο και τα δύο τερματικά αποφασίζουν ποιο θα είναι το master και ποιο το slave, ποιες δυνατότητες θα έχουν οι συμμετέχοντες και ποιοι κωδικοποιητές ήχου και εικόνας πρόκειται να χρησιμοποιηθούν. Όταν η διαπραγμάτευση ολοκληρώνεται το κανάλι επικοινωνίας είναι ανοιχτό.
- Audio: τα τερματικά ξεκινούν την επικοινωνία χρησιμοποιώντας τα RTP και RTCP πρωτόκολλα.
- Call Release: το καλών ή το καλούμενο τερματικό μπορεί να ξεκινήσει τη διαδικασία λήξης της κλήσης χρησιμοποιώντας τα CloseLogicalChannel και EndSessionCommand μηνύματα. Έπειτα η κλήση ολοκληρώνεται με release complete μηνύματα και με το RAS πρωτόκολλο λύνει την εγγραφή των τερματικών με τον gatekeeper.

Ακολουθεί το σχήμα που περιγράφει μια κλήση H.323:



Σχ. 4.Περιγραφή κλήσης H.323



Σχ. 5.Πρωτόκολλο επικοινωνίας

3.8 OPEN H.323

Η υλοποίηση των εφαρμογών του H.323 πρωτοκόλλου βασίζεται πάνω σε μια πλατφόρμα την OpenH323. Η πλατφόρμα αυτή είναι ένα open-source project που παρέχει την βιβλιοθήκη για να υλοποιηθούν οι εφαρμογές του πρωτοκόλλου. Έχει δύο βιβλιοθήκες όπου η μια κατά κάποιον τρόπο βασίζεται στην δεύτερη.

Πρόκειται για την OpenH323 library και την PWLib, οι οποίες έχουν αναλάβει τις λεπτομέρειες του κώδικα σε πολύ χαμηλό επίπεδο, δίνοντας έτσι την ευελιξία στους προγραμματιστές να ασχολούνται άνετα μόνο σε υψηλό επίπεδο με την υλοποίηση των εφαρμογών τους. Η PWLib επειδή υποστηρίζει και Windows και Unix επιτρέπει να είναι άνετη η υλοποίηση κάποιας εφαρμογής και ανεξάρτητη από το λειτουργικό σύστημα και δίχως να πρέπει να αλλαχθεί ο πηγαίος κώδικας. Η βιβλιοθήκη περιλαμβάνει κλάσεις για λειτουργίες sockets, threads I/O, GUI. Την PWLib όπως και OpenH323 ανέπτυξε η Equivalence Pty Ltd. Μπορούν να αναπτυχθούν εφαρμογές για πολυμεσικές επικοινωνίες και περιγράφονται όλα τα κομμάτια που συνθέτουν το H.323 πρωτόκολλο.

3.9 ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΟΥ H.323

Το H.323 μπορεί να εφαρμοστεί σε αρκετά επίπεδα όπως είναι το Voice Conferencing, Video conferencing, μάθηση από απόσταση, εφαρμογές και υπηρεσίες σε κινητή τηλεφωνία, επικοινωνία PC-to-phone, σε Unified Communications, σε IP-PBX και IP-Centrex όπως επίσης σε τηλεφωνικά κέντρα. Το H.323 μπορεί να δουλέψει με δίκτυα μεταγωγής κυκλώματος και με τα υπόλοιπα δίκτυα της οικογένειας H.32*.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: SIP

4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η συνεχής και έντονη ανάπτυξη εφαρμογών του Internet έκανε επιτακτική την ανάγκη για την ύπαρξη νέων υπηρεσιών και αρχιτεκτονικών. Έτσι η μεταπήδηση από τα παραδοσιακά τηλεφωνικά δίκτυα στην IP τηλεφωνία ήταν κάτι αναμενόμενο και ταυτόχρονα πολλά υποσχόμενο.

Το SIP[30] είναι ένα application-layer control πρωτόκολλο το οποίο αρχικά σχεδιάστηκε από τον Henning Schulzrinne και τον Mark Handley το 1996. Το πρωτόκολλο που ενώ αρχικά χρησιμοποιούταν προκειμένου να πραγματοποιούνται multipoint συσκέψεις στο Internet Multicast Backbone (Mbone), αποφασίστηκε έπειτα να χρησιμοποιηθεί για να επιτρέπει point-to-point conferences και τηλεφωνικές κλήσεις. Έτσι λοιπόν μιλάμε για ένα πρωτόκολλο σηματοδοσίας για τη δημιουργία multimedia συνδέσεων πάνω από IP δίκτυα, για ένα πρωτόκολλο το οποίο είναι εναλλακτικό του H.323 πρωτοκόλλου.

Το SIP πρωτόκολλο (RFC 3261) είναι τυποποιημένο από την Internet Engineering Task Force (IETF)[31], τον οργανισμό που είναι υπεύθυνος για την ανάπτυξη και διαχείριση όσων έχουν να κάνουν με το Internet.

Οι συνδέσεις που υποστηρίζει το SIP μπορεί να είναι είτε μια απλή αμφίδρομη τηλεφωνική κλήση είτε μια πιο πολύπλοκη multi-media σύνοδος με περισσότερους συμμετέχοντες. Ακριβώς αυτή η δυνατότητα είναι που το κάνει να είναι συνεχώς εξελισσόμενο και να επεκτείνεται συνεχώς στην κοινωνία του Internet.

Ενδεικτικά εφαρμογές του πρωτοκόλλου αυτού αποτελούν τα voice-enriched e-commerce, οι web page click-to-dial, το Instant Messaging, and IP Centrex services.

Σαν πρωτόκολλο ακολουθεί την γενικότερη φιλοσοφία της IETF η οποία συνίσταται στο να ορίζει μόνο όσα χρειάζονται να οριστούν. Δηλαδή επειδή το SIP είναι πρωτόκολλο επιπέδου εφαρμογών δεν ασχολείται με τις λεπτομέρειες των συνεδριών απλά μόνο με την αρχικοποίηση, την τροποποίηση και τον τερματισμό μιας interactive συνεδρίας μεταξύ χρηστών, η οποία συμπεριλαμβάνει στοιχεία πολυμέσων όπως βίντεο, φωνή, άμεση αποστολή και λήψη μηνυμάτων, τα διαδικτυακά παιχνίδια και η εικονική πραγματικότητα.

Το SIP είναι ένα ανοιχτό πρότυπο, το οποίο επιτρέπει μεγαλύτερη συνεργασία μεταξύ των παρόχων υπηρεσιών για την δημιουργία πολυμεσικών υπηρεσιών, που βασίζονται σε SIP αφού μοιάζει αρκετά σε δυο άλλα πρωτόκολλα το HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) και SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) τα οποία διαχειρίζονται το world wide web και την ηλεκτρονική αλληλογραφία αντίστοιχα. Συγκριτικά με τη σύγκλιση των πολυμεσικών εφαρμογών που υποστηρίζει, το SIP συνεργάζεται με πολλά προϋπάρχοντα πρωτόκολλα τα οποία διαχειρίζονται το authentication, voice quality κ.τ.λ.

4.2 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ – ΕΚΔΟΣΕΙΣ

Το SIP [33] εμφανίστηκε στο προσκήνιο το 1996 από τον καθηγητή Henning Schulzrinne και την ερευνητική ομάδα του. Ο ίδιος είχε λάβει μέρος στην ανάπτυξη τόσο του RTP (Real-Time Transfer Protocol) πρωτοκόλλου που ασχολείται στην

μετάδοση σε πραγματικό χρόνο δεδομένων στο ίντερνετ αλλά και επίσης με το πρωτόκολλο RTSP (Real-Time Streaming Protocol) το οποίο έχει να κάνει με τον έλεγχο του streaming οπτικοακουστικού περιεχομένου στο δίκτυο. Αρχικός του σκοπός ήταν να ορίσει ένα πρότυπο για Multiparty Multimedia Session Control (MMUSIC). Το 1996 παρέδωσε στην IETF μια απεικόνιση του SIP. Το 1999 και αφού αφαιρέθηκαν κάποια κομμάτια εκδόθηκε το πρώτο SIP specification RFC 2543.

Καθώς κάποιοι vendors έβλεπαν με σκεπτικισμό την αλλαγή από τα γνωστά και ασφαλή H323 MGCP πρωτόκολλα, η IETF συνέχισε την επεξεργασία και την ανάπτυξη του οπότε το 2001 εκδόθηκε το RFC 3261. Το πρωτόκολλο περιγράφεται αναλυτικά, ενώ στη συνέχεια υπήρχε εμπλουτισμός σε θέματα ασφάλειας και authentication με άλλα RFC. Το RFC 3262 για παράδειγμα ελέγχει την αξιοπιστία των Provisional Responses. Το RFC 3263 ορίζει τους κανόνες για την επικοινωνία με τους SIP Proxy Servers, ενώ το RFC 3264 προσφέρει ένα μοντέλο για offer/answer. Το RFC 3265 ορίζει πως θα γίνεται το determination ενός event.

Στην αρχή του 2001 υπήρξε μεταβολή στην στάση των vendors οι οποίοι αρχίζαν να εμπιστεύονται το νέο πρωτόκολλο. Από τότε το ενδιαφέρον συνεχώς αυξάνει. Σήμερα οργανισμοί όπως η Sun Microsystems Java Community Process δημιουργεί APIs (Application Program Interfaces) χρησιμοποιώντας την Java για να χτίσουν πάνω εκεί SIP components και εφαρμογές για παρόχους και επιχειρήσεις. Αυτό που έχει σημασία είναι το συνεχές αυξανόμενο ενδιαφέρον για το ευέλικτο αυτό πρωτόκολλο που τείνει να γίνει ίσως το πιο δημοφιλές μετά τα HTTP και SMTP πρωτόκολλα.

4.3 ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΤΟ SIP ΕΝ ΣΥΝΤΟΜΙΑ

Το SIP αναθέτει σε κάθε χρήστη μια SIP διεύθυνση. Με την διεύθυνση αυτή ο χρήστης μπορεί να εντοπιστεί οπουδήποτε όπως επίσης μπορεί να φανεί εάν είναι ή όχι συνδεδεμένος στο δίκτυο. Το πρωτόκολλο βασίζεται σε ανταλλαγές μηνυμάτων (requests και responses). Ένα SIP μήνυμα μπορεί να περιέχει διαφόρων ειδών πληροφορίες όπως παραδείγματος χάριν: την περιγραφή για το είδος των δεδομένων που θα μεταφερθούν (SDP), το περιεχόμενο EMAIL, φωτογραφίες (πχ JPG).

Το SIP ακολουθεί την client/server αρχιτεκτονική. Κύριες οντότητες στα SIP δίκτυα είναι οι ακόλουθες: 1) User Agents (Client, Server), 2) SIP Proxy Servers, 3) SIP Registrars. Το SIP υποστηρίζει την personal mobility όπου δηλαδή ένας χρήστης μπορεί να είναι καταχωρημένος σε περισσότερες από μια περιοχές και οι κλήσεις μπορούν να προωθούνται ταυτόχρονα σε όλες τις καταχωρημένες περιοχές.

Το SIP μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν: 1) End to End πρωτόκολλο από και προς SIP Clients, 2) Πρωτόκολλο για διασύνδεση PSTN-IP και για MGC-MGC επικοινωνία ('SIP-T'), 3) Πρωτόκολλο για διασύνδεση με Intelligent Networks.

Τα SIP μηνύματα κωδικοποιούνται σαν ASCII κείμενο. Μεταδίδονται κυρίως μέσω του UDP και σπανιότερα μέσω του TCP όταν είναι μεγάλα. Το SDP (Session Description Protocol) χρησιμοποιείται στα SIP μηνύματα προκειμένου να περιγράψει τον τρόπο μεταφοράς των δεδομένων. Είναι και αυτό ένα IETF πρότυπο (RFC 2327) και ο σκοπός του είναι να δώσει όλα τα απαραίτητα στοιχεία στα endpoints που χρειάζονται για να επικοινωνήσουν. Είναι ανεξάρτητο από το πρωτόκολλο

σηματοδοσίας και χρησιμοποιείται και από άλλα πρωτόκολλα σαν το SIP όπως είναι το MGCP και το MEGACO.

Το SIP είναι ένα μόνο κομμάτι της συνολικής multimedia αρχιτεκτονικής που έχει καθορίσει η IETF. Ολόκληρη η αρχιτεκτονική περιλαμβάνει ένα σύνολο πρωτοκόλλων που είναι τα ακόλουθα:

Το RTP (Real Time Protocol) είναι μια προέκταση του UDP που αναλαμβάνει να μεταφέρει πακέτα σε πραγματικό χρόνο πληρώνοντας σε αξιοπιστία. Χρησιμοποιείται σε εφαρμογές μετάδοσης εικόνας και ήχου.

Το MGCP (Media Gateway Control Protocol) αναλαμβάνει τον έλεγχο των Media Gateways.

Το SDP (Session Description Protocol) περιέχει τις απαραίτητες πληροφορίες για να γίνει η περιγραφή του τρόπου σύνδεσης στα endpoints (π.χ. διαθέσιμοι codecs, διαθέσιμο bandwidth κ.τ.λ.).

Το SAP (Session Announcement Protocol) δίνει τον τρόπο για να δημιουργηθούν multicast συνδέσεις (π.χ. 3 way call).

Το TRIP (Telephony Routing Over IP) αναλαμβάνει να εντοπίσει την κοντινότερη πύλη προς το δίκτυο σταθερής τηλεφωνίας ανάλογα με τον προορισμό αν η κλήση είναι για σταθερό τηλέφωνο, έτσι ώστε να δρομολογηθούν τα VoIP πακέτα από αυτή την πύλη.

4.4 ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ SIP

Η αρχιτεκτονική του δικτύου SIP βασίζεται στην client/server αρχιτεκτονική. Βασικές λογικές οντότητες είναι οι εξής ακόλουθες:

4.4.1 *User Agent*

Είναι τα στοιχεία του δικτύου που ξεκινούν τις SIP συνδέσεις.

Επίσης είναι συνήθως και οι τελικοί προορισμοί των συνδέσεων.

Π.χ. Internet phones, software applications.

4.4.2 *Registrar Servers*

Δέχονται τις αιτήσεις για εγγραφή (subscribe, register) στα SIP δίκτυα.

Κρατάνε τις απαραίτητες πληροφορίες για τους συνδρομητές που έχουν υπό την ευθύνη τους.

Π.χ. Location servers.

4.4.3 Proxy Servers

Προωθούν τα SIP μηνύματα στα κατάλληλα υποδίκτυα για να βρουν αυτά τον προορισμό τους.

4.4.4 Redirect Servers

Εφόσον ο χρήστης δεν βρέθηκε στην τοποθεσία που είχε ο register server καταχωρημένη, οι redirect servers αναλαμβάνουν να βρουν πού έχει μετακινηθεί ο προορισμός και να ανακατευθύνουν την κλήση εκεί (user mobility).

4.4.5 Back To Back User Agents (B2BUA)

Αναλυτικότερα ο user agent έχει ένα client στοιχείο, τον User Agent Client (UAC) ένα server στοιχείο, τον User Agent Server (UAS). Το client στοιχείο αρχικοποιεί τις κλήσεις ενώ το server στοιχείο απαντά στις κλήσεις. Αυτό επιτρέπει σε peer-to-peer κλήσεις να πραγματοποιούνται χρησιμοποιώντας το client-server πρωτόκολλο. Οι SIP servers παρέχουν τις πληροφορίες που αφορούν τον καλούμενο αφού ο καλών δεν είναι δυνατόν να γνωρίζει την IP διεύθυνση ή το host name του καλούμενου. Επίσης μεταφέρει μηνύματα σε άλλους server χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα πρωτόκολλα.

Οι SIP servers λειτουργούν με δυο τρόπους: stateful και stateless. Η διαφορά τους έγκυται στο ότι στην stateful λειτουργία ο σέρβερ θυμάται τις εισερχόμενες αιτήσεις που έχει λάβει όπως επίσης και εκείνες που έχει στείλει και τις αποκρίσεις του. Μόλις σταθούν οι αιτήσεις απο τον σέρβερ δεν κρατάει την πληροφορία. Απο την άλλη πλευρά οι stateful servers είναι πιο κοντά στους user agents αφού ελέγχουν τα domains των χρηστών. Άλλες λειτουργίες που πραγματοποιούνται από τους σέρβερς είναι το re-direct και το forking. Στην re-direct λειτουργία ο σέρβερ αντί να περάσει την πληροφορία στον επόμενο σέρβερ απλώς ενημερώνει τον καλώντα με την διεύθυνση του καλούμενου. Το forking είναι η δυνατότητα να «καρφώνει» μια εισερχόμενη κλήση σε διάφορες περιοχές που χτυπάνε ταυτόχρονα και που την κλήση την πιάνει εκείνη η περιοχή που θα απαντήσει στην κλήση.

4.5 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ

Το πρωτόκολλο βασίζεται στις ανταλλαγές μηνυμάτων. Υπάρχουν δύο τύποι μηνυμάτων: τα requests και τα responses. Τα requests στέλνονται από τον client στον server και τα responses στέλνονται από τον server στον client. Αναλυτικότερα ακολουθούν πίνακες με τα requests και τα responses.

SIP ΜΗΝΥΜΑΤΑ: REQUESTS	
INVITE	Πρόσκληση για συμμετοχή σε διάσκεψη
CANCEL	Ακύρωση σε μια πρόσκληση για διάσκεψη
BYE	Λήξη της διάσκεψης
UPDATE	Ανανέωση των παραμέτρων μιας διάσκεψης
SUBSCRIBE	Αίτημα για την κατάσταση ενός απομακρυσμένου κόμβου
REGISTER	Ανακοίνωση πληροφορίας χρήστη
NOTIFY	Αναφορά αλλαγών κατάστασης
PRACK	Provisional Response Acknowledgement
INFO	Πληροφορία για ενδιάμεση κλήση
ACK	Threeway handshake για την πρόσκληση συμμετοχής
OPTIONS	Ερώτηση σε server για τις δυνατότητες που διαθέτει

1 Πίνακας με request και response

SIP ΜΗΝΥΜΑΤΑ: RESPONSES	
100-199	Ενημερωτικά
200-299	Επιτυχή
300-399	Ανακατεύθυνση
400-499	Λάθος στον client
500-599	Λάθος στον server
600-699	Γενική αποτυχία

2 Πίνακας με request και response (συνέχεια)

Ενδεικτικά στα SIP μηνύματα που αφορούν τα RESPONSES παραθέτονται τα παρακάτω:

- 180 Ringing: ο user agent έχει λάβει το INVITE μήνυμα και προσπαθεί να ενημερώσει τον χρήστη. Αυτή η response μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να ξεκινήσει το local ring back.
- 200 OK: το αίτημα είναι επιτυχές.

- 302 Moved temporarily: ο αιτών client θα πρέπει να ξανακάνει το request σε νέα διεύθυνση που θα του δοθεί από το Contact header πεδίο.
- 486 Busy Here: η επικοινωνία με το σύστημα του καλούμενου ήταν επιτυχής εντούτοις ο καλούμενος δεν επιθυμεί ή δεν δύναται να λάβει κλήσεις σε αυτό το σύστημα.
- 500 Server Internal Error: ο server αντιμετωπίζει απρόσμενη κατάσταση που τον αποτρέπει από το να εκπληρώσει το αίτημα.
- 603 Decline: έγινε σωστή επικοινωνία με το σύστημα του καλούμενου αλλά δεν επιθυμεί ή δεν μπορεί να συμμετάσχει.

Τα τμήματα ενός μηνύματος είναι τα εξής:

- Start Line
- Headers
- Message Body

Στην Start Line με την οποία ξεκινούν όλα τα SIP μηνύματα μεταβιβάζεται ο τύπος του μηνύματος και η έκδοση του πρωτοκόλλου. Η «αρχική γραμμή» μπορεί να είναι είτε μια Request-line όσον αφορά τα αιτήματα ή μια Status –line για τις απαντήσεις. Δηλαδή ένα Request-line περιέχει το Request-URI το οποίο υποδεικνύει στον χρήστη ή στην υπηρεσία το σημείο όπου απευθύνεται το αίτημα. Το Status –line κρατά τον αριθμητικό Status κώδικα και το αντίστοιχο κείμενο.

Οι SIP Headers μεταβιβάζουν τα χαρακτηριστικά του μηνύματος που προσφέρουν περαιτέρω πληροφορίες για αυτό. Αποτελούνται από το header όνομα το οποίο ακολουθείται από μια header τιμή. Παραδείγματος χάριν: From: sip:4953434230@20.167.32.192

Στο Message Body περιγράφεται το είδος της διάσκεψης που θα ξεκινήσει προκειμένου να συμπεριληφθούν αποκωδικοποιητές εικονας ή ήχου ή επίσης παρέχει δεδομένα που αφορούν την σύνοδο. Το «σώμα του μηνύματος» μπορεί να περιέχεται τόσο στις αιτήσεις όσο και στις απαντήσεις και μπορεί να περιέχει πληροφορίες για το SDP είτε για το MIME (Multipurpose Internet Mail Extensions) είτε για άλλα πρότυπα από την IETF.

Το Session Description Protocol (SDP) περιγράφει την αναγγελία για πρόσκληση σε μια πολυμεσική σύνοδο και παρέχει πληροφορίες για αυτήν. Τα SDP πακέτα συνήθως περιέχουν πληροφορίες για το όνομα της συνόδου και τον σκοπό ύπαρξης της και τον χρόνο όπου η σύνοδος πραγματοποιείται. Για μεγαλύτερη σαφήνεια θα πρέπει να περιέχει επίσης πληροφορίες που αφορούν το bandwidth της συνόδου, πληροφορίες για τους συμμετέχοντες στη σύνοδο όπως επίσης πληροφορίες που αφορούν το αν η σύνοδος θα είναι video ή audio conference, τα πρωτόκολλα μετάδοσης RTP/UDP/IP και H.320. Επιπλέον θα πρέπει να γίνεται αναφορά στο media format αν πρόκειται δηλαδή για H.261 ή MPEG. Επίσης όσον αφορά τις IP multicast συνόδους θα πρέπει να δίνει πληροφορίες για τις multicast διευθύνσεις και για τη θύρα μεταφοράς για την επικοινωνία με τους συμμετέχοντες.

Παρακάτω ακολουθεί ένα παράδειγμα μηνύματος:

Μήνυμα Request	
Request Message Line	Περιγραφή
INVITE sip:bob@acme.com SIP/2.0	Request line: Method type, Request-URI (SIP διεύθυνση του καλούμενου), έκδοση SIP
Via: SIP/2.0/UDP 172.20.1.1:5060; branch=z9hG4bK-2f059	Αναγνωρίζει την τοποθεσία όπου θα σταλθεί η απάντηση
Max-Forwards:70	Περιορίζει τον αριθμό των πηδημάτων της αίτησης εως ότου αυτή φθάσει στον προορισμό της.
From: Alice A. <sip:alice@radvision.com>;tag=1121137	Ο αρχικός χρήστης φτιάχνει την αίτηση η οποία περιέχει μια μοναδική ετικέτα.
To: Bob B. <sip:bob@acme.com>	Ο χρήστης που προσκαλείται δηλώνεται από την αρχή
Call-ID: 2388990012@alice_ws.radvision.com .	Μοναδική σφαιρική ταυτότητα για αυτή την κλήση
CSeq: 1 INVITE	Αλληλουχία εντολών. Αναγνωρίζει την εκτέλεση
Contact:<sip:alice@pc33.radvision.com>	Απευθείας διαδρομή προς την επαφή Alice σε περαιτέρω αιτήσεις
Subject: Lunch today.	Αντικείμενο της κλήσης και/ή φύση της
Content-Type: application/SDP	Τύπος body - εδώ SDP.

Content-Length: 182.	Αριθμός των bytes στο body
	Η κενή γραμμή δηλώνει το τέλος των SIP headers και την αρχή του body.
v=0	Έκδοση του SDP.
o=Alice 53655765 2353687637 IN IP4 128.3.4.5	Ιδιοκτήτης/ δημιουργός και αναγνωριστής της συνόδου, η έκδοση της συνόδου, ο τύπος της διεύθυνσης και η διεύθυνση
s=Call from Alice.	Αντικείμενο της συνόδου.
c=IN IP4 alice_ws.radvision.com	Πληροφορία για την σύνδεση
M=audio 3456 RTP/AVP 0 3 4 5	Περιγραφή των τύπων των μέσων: τύπος, θύρα, πιθανό φορμάτ εκείνου που καλεί αν θα δέχεται και αν θα στέλνει

Μήνυμα Response	
Response Message Line	Περιγραφή
SIP/2.0 200 OK	Κατάσταση γραμμής (Status line): έκδοση SIP , κώδικας απάντησης, περιγραφή αιτίας
Via: SIP/2.0/UDP 172.20.1.1:5060; branch=z9hG4bK-2f059	Αντεγγραμμένο από την αίτηση

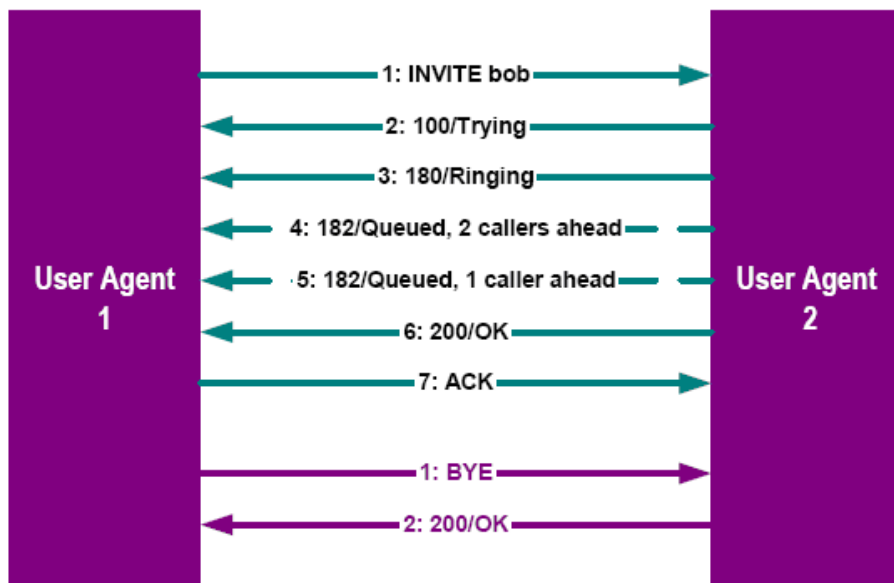
From: Alice A. <sip:alice@radvision.com>;tag=1121137	Αντεγγραμμένο από την αίτηση
To: Bob B. <sip:bob@acme.com>;tag=17462311.	Αντεγγραμμένο από την αίτηση. Περιέχει μοναδική ετικέτα για να αναγνωρίσει το σκέλος της κλήσης
Call-ID: 2388990012@alice_ws.radvision.com	Αντεγγραμμένο από την αίτηση
CSeq: 1 INVITE	Αντεγγραμμένο από την αίτηση
Contact:<sip:bob@172.20.1.77>	Απευθείας σύνδεση στην επαφή Bob.
Content-Type: application/SDP	
Content-Length: 200	
	Η κενή γραμμή δηλώνει το τέλος των SIP headers και την αρχή του body
v=0	Έκδοση SDP.
o=Bob 4858949 4858949 IN IP4 192.1.2.3	Ιδιοκτήτης/ δημιουργός και αναγνωριστής της συνόδου, η έκδοση της συνόδου, ο τύπος της διεύθυνσης και η διεύθυνση
s=Lunch	Αντικείμενο συνόδου

c=IN IP4 machine1.acme.com	Πληροφορία για τη σύνδεση.
m=audio 5004 RTP/AVP 0 3	Περιγραφή των τύπων των μέσων: τύπος, θύρα, πιθανό φορμάτ εκείνου που καλεί αν θα δέχεται και αν θα στέλνει

3 Παράδειγμα μηνύματος

4.6 ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗ ΚΛΗΣΗΣ ΚΑΙ ΤΕΡΜΑΤΙΣΜΟΣ

Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται γραφικά μια κλήση και ο τερματισμός αυτής:



Σχ. 6.Πραγματοποίηση κλήσης και τερματισμός της

Το Flow της κλήσης αναλυτικά έχει ως εξής:

1.

Ο UA1 στέλνει ένα INVITE μήνυμα στην SIP διεύθυνση του Bob: sip:bob@acme.com. Αυτό το μήνυμα επίσης περιέχει και ένα SDP πακέτο που περιγράφει τις δυνατότητες των media του καλούμενου τερματικού.

2.

Ο UA2 ο λαμβάνει το request και απαντά άμεσα με το 100-Trying απαντητικό μήνυμα.

3.

Ο UA2 αρχίζει να «χτυπάει» για να ενημερώσει τον Bob για τη νέα κλήση. Ταυτόχρονα ένα 180(Ringing) μήνυμα στέλνεται στον UAC.

4.

Ο UA2 στέλνει ένα 182 (Queued) call status μήνυμα να δηλώσει ότι η κλήση είναι τρίτη στην σειρά πίσω από άλλες δύο κλήσεις.

5.

Ο UA2 στέλνει ένα 182 (Queued) call status μήνυμα να δηλώσει ότι η κλήση είναι πίσω από μια άλλη κλήση στη σειρά.

6.

Ο Bob απαντά στην κλήση και ο UA2 στέλνει ένα 200 (OK) μήνυμα στον calling UA. Το μήνυμα αυτό επίσης περιέχει ένα SDP πακέτο που περιγράφει τις δυνατότητες του τερματικού του Bob.

7.

Ο UA1 στέλνει ένα ACK request για να επιβεβαιώσει ότι το 200 (OK) παραλήφθηκε.

Το call flow για την κατάργηση της κλήσης έχει ως εξής:

1.

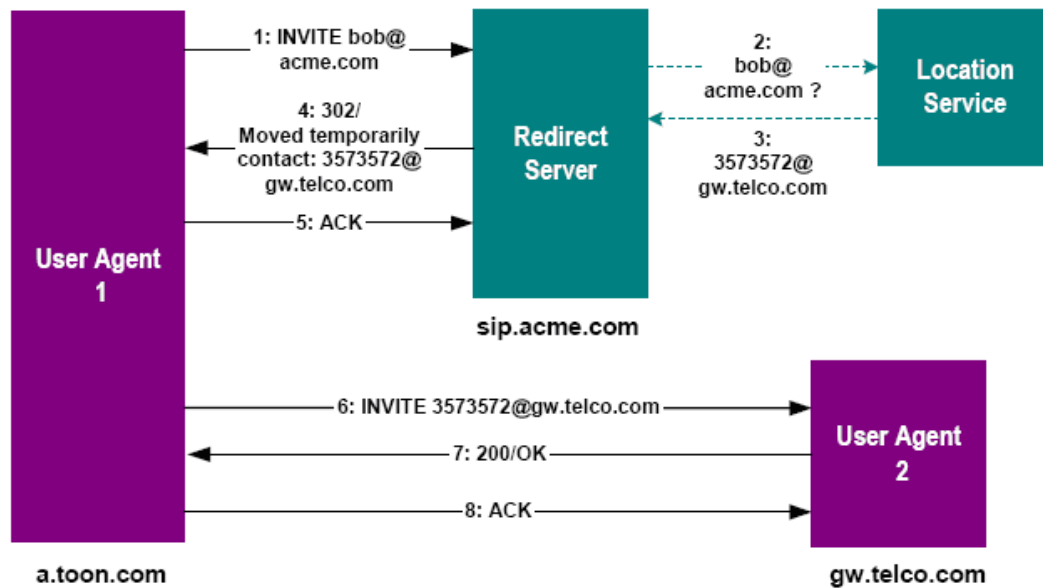
Ο καλούμενος αποφασίζει να τερματίσει την κλήση και κλείνει το τηλέφωνο. Στέλνεται έτσι ένα BYE request στον UA2.

2.

Ο UA2 απαντά με ένα 200 (OK) μήνυμα και ενημερώνει τον Bob ότι η συνομιλία έληξε.

4.7 ΑΝΑΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΚΛΗΣΗΣ

Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται η ανακατεύθυνση μιας κλήσης:



Σχ. 7. Ανακατεύθυνση κλήσης

Το Flow της κλήσης αναλυτικά έχει ως εξής:

1.

Αρχικά ένα SIP INVITE μήνυμα στέλνεται στο bob@acme.com, αλλά βρίσκει τον Redirect server sip.acme.com μαζί με το signaling path.

2.

Ο Redirect server ελέγχει την τωρινή θέση του Bob σε ένα Location Service χρησιμοποιώντας ένα πρωτόκολλο που δεν είναι SIP (π.χ. LDAP).

3.

Το Location Service επιστρέφει την τωρινή θέση του Bob: SIP address 3573572@gw.telco.com.

4.

Ο Redirect Server επιστρέφει την πληροφορία στον calling UA με ένα 302 (Moved Temporarily) response μήνυμα. Στο μήνυμα αυτό βάζει ένα contact header και θέτει την τιμή στην τωρινή θέση του Bob, 3573572@gw.telco.com.

5.

Ο calling UA αναγνωρίζει την απάντηση και στέλνει ένα ACK μήνυμα.

6.

Ο calling UAC συνεχίζει στέλνοντας ένα νέο INVITE μήνυμα απευθείας στο gw.telco.com.

7.

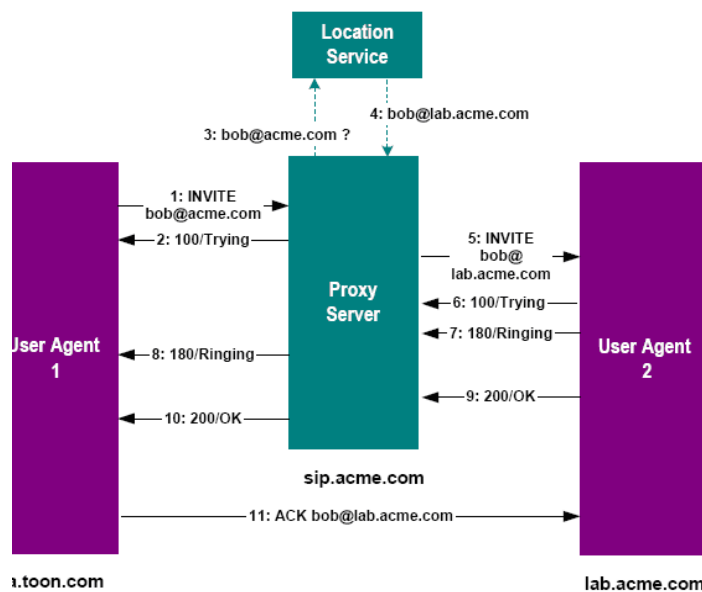
Το gw.telco.com μπορεί να ειδοποιήσει το τερματικό του Bob για την κλήση και ο Bob “σηκώνει” το τηλέφωνο. Ένα 200 (OK) response μήνυμα στέλνεται πίσω στον calling UA.

8.

Ο calling UA το αποδέχεται με ένα ACK μήνυμα.

4.8 CALL PROXY

Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται πώς πραγματοποιείται μια κλήση με την βοήθεια του Proxy Server:



Σχ. 8.Κλήση με τη βοήθεια Proxy Server

Το Flow της κλήσης αναλυτικά έχει ως εξής:

1.

Ένα INVITE μήνυμα στέλνεται στο bob@ acme.com, αλλά βρίσκει τον Proxy server sip.acme.com μαζί με το signaling path.

2.

Ο Proxy server απαντά αμέσως με ένα 100 (Trying) provisional Response μήνυμα.

3.

Ο Proxy server ελέγχει την τωρινή θέση του Bob σε ένα Location Service χρησιμοποιώντας ένα πρωτόκολλο που δεν είναι SIP (π.χ. LDAP).

4.

Το Location Service επιστρέφει την τωρινή θέση του Bob: SIP address bob@lab.acme.com.

5.

Ο Proxy server αποφασίζει να Proxy την κλήση και δημιουργεί εκ νέου ένα INVITE βασισμένο πάνω στο αρχικό INVITE μήνυμα αλλά με το Request-URI στην start line να έχει αλλάξει σε bob@lab.acme.com. Ο Proxy server στέλνει αυτή την request στο UA2.

6.

Ο UA2 απαντά αρχικά με ένα 100 (Trying) μήνυμα.

7.

Ο UA2 απαντά με ένα 180 (Ringing) response μήνυμα.

8.

Ο Proxy server προωθεί το 180 (Ringing) response μήνυμα πίσω στον UA1.

9.

Όταν η κλήση γίνει δεκτή από τον χρήστη, τότε ο UA2 στέλνει ένα 200 (OK) response μήνυμα. Εδώ ο UA2 βάζει ένα Contact header στην response με την τιμή bob@lab.acme.com. Περαιτέρω SIP επικοινωνία θα σταλεί απευθείας και όχι μέσω του Proxy server.

10.

Ο Proxy προωθεί το 200 (OK) response μήνυμα πίσω στον calling UAC.

11.

Ο calling UA στέλνει ένα ACK μήνυμα απευθείας στον UA2 στο lab (σύμφωνα με το Contact header που ήταν μέσα στο 200 (OK) response μήνυμα).

4.9 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟΥ

Το SIP εμφανίζεται να υπερτερεί συγκριτικά με άλλα πρωτόκολλα αφού τα μηνύματά του είναι text οπότε η ανάγνωση και η μεταβολή τους δεν αποτελεί δυσκολη υπόθεση. Επίσης το πρωτόκολλο επαναχρησιμοποιεί λειτουργίες και συστήματα που προϋπάρχουν οπότε οι νέες υπηρεσίες είναι ήδη «στρωμένες».

Τόσο το SIP όσο και οι email clients χρησιμοποιούν τον MIME τύπο περιγραφής, οπότε εφαρμογές που σχετίζονται με συνόδους μπορούν να

πραγματοποιηθούν ταυτόχρονα. Το πρωτόκολλο είναι ένα ανεξάρτητο επίπεδο μεταφοράς. Οπότε το από κάτω επίπεδο μπορεί να είναι IP.

Το ότι χρησιμοποιεί τα UDP και TCP πρωτόκολλα επιτρέπουν στους χρήστες να επικοινωνούν άνετα ανεξάρτητα από την υποδομή στην οποία στηρίζεται ο καθένας, το πρωτόκολλο επιτρέπει πολλαπλή συνεργασία διαφορετικών συσκευών μεταξύ τους.

4.10 ΣΥΓΚΡΙΣΗ SIP ΚΑΙ H.323

Τα δυο πρωτόκολλα που μονοπωλούν τον κόσμο του ίντερνετ παρουσιάζουν αρκετές ομοιότητες αλλά επίσης και αρκετές διαφορές. Άρα η σύγκριση αυτών των δύο είναι αναπόφευκτη προκειμένου να σκιαγραφήσει τα δύο πρωτόκολλα στα βασικά αλλά και στα λιγότερο κύρια σημεία τους.

Το SIP είναι τυποποιημένο από την IETF ενώ το H.323 αποτελεί τυποποίηση της ITU. Το SIP είναι ορισμένο σαν ένα αυξανόμενο σύνολο RFCs (Request For Comments) ενώ το H.323 είναι ορισμένο ως ένα σύνολο από αλληλοσυνδεόμενων προτύπων όπως είναι το H.323, H.225, H.245 κ.ο.κ. Το μεν SIP ορίζει ένα πρωτόκολλο αλλά όχι μια αρχιτεκτονική το δε H.323 καθορίζει και τα δύο δηλαδή και την αρχιτεκτονική αλλά και το πρωτόκολλο.

Το SIP προέρχεται από τα HTTP και SMTP ενώ το H.323 έχει εξαχθεί από το Q.931. Το SIP είναι text-based πρωτόκολλο (ASCII) ενώ το H.323 είναι βασισμένο σε ASN.1. Η μετάδοση γίνεται μέσω TCP/ SCCP/ UDP στο SIP ενώ στο H.323 η μετάδοση γίνεται μόνο διαμέσου TCP. Η διευθυνσιοδότηση στο H.323 γίνεται διαμέσου ενός E.164 αριθμού ή με ένα e-mail alias που είναι λιγότερο ευέλικτο την στιγμή που το SIP κάνει τη διευθυνσιοδότηση μέσω κάποιου URL ή ενός E164 αριθμού πολύ ευέλικτου.

Ο Gatekeeper είναι stateful κλήση στο H.323 ενώ το Proxy στο SIP μπορεί να είναι stateless, ή εκτελούμενο stateful ή κλήση stateful. Στο H.323 η διαδικασία για το set-up μιας κλήσης είναι αρκετά πολύπλοκη ενώ αντίθετα αυτή η διαδικασία για το SIP πρωτόκολλο είναι αρκετά απλή. Ο Gatekeeper εμπλέκεται καθόλη τη διάρκεια κλήσης στο H.323 πρωτόκολλο ενώ στο SIP πρωτόκολλο ο Proxy χρησιμοποιείται μόνο για το set-up της κλήσης (SIP = Session Initiation Protocol).

Η διαπραγμάτευση με πολυμέσα είναι πολύπλοκη όσον αφορά το H.323 ενώ στην περίπτωση του SIP είναι απλή. Η ευκινησία (mobility) δεν είναι τμήμα της αρχιτεκτονικής του H.323 αλλά είναι όμως αναπόσπαστο κομμάτι στην αρχιτεκτονική του SIP πρωτοκόλλου.

Η ενσωμάτωση του SIP σε IP δίκτυα γίνεται εύκολα ενώ η συνεργασία με τα PSTN δίκτυα είναι εύκολο για το H.323. Όσον αφορά την χρέωση της υπηρεσίας στην H.323 αρχιτεκτονική υπάρχει σημείο αναφοράς για αυτό ενώ στο SIP πρωτόκολλο όχι ιδιαίτερα ξεκάθαρα.

Το H.323 πρωτόκολλο είναι ιδιαίτερα «ώριμο» πρωτόκολλο αλλά το SIP ακόμη εξελίσσεται. Επίσης τα δύο πρωτόκολλα διαθέτουν διαφορετικούς οπαδούς στον κόσμο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΜΕΓΑCO

5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το πρωτόκολλο Megaco[25] – H.248 γνωστό και ως Gateway Control Protocol. Το Megaco είναι ένα πρωτόκολλο ελέγχου το οποίο χρησιμοποιείται ανάμεσα σε έναν Media Gateway ο οποίος έχει αναλάβει να μετατρέψει την circuit-switched φωνή σε πακέτα μετάδοσης και έναν Media Gateway Controller ο οποίος ελέγχει αυτήν την κίνηση μετάδοσης σε ένα δίκτυο VoIP. Σκοπός του είναι να ορίσει όλες εκείνες τις απαραίτητες λειτουργίες και τους μηχανισμούς για να μπορέσει ο Media Gateway Controller να ελέγξει τα gateways προκειμένου να υποστηρίξουν τηλεφωνικές κλήσεις μεταξύ PSTN και IP δικτύων ή μεταξύ IP και IP δικτύων. Το πρωτόκολλο αυτό προήλθε από την συνεργασία της ITU μαζί με την IETF. Περιγράφεται και ορίζεται ως RFC 3525 και το H.248.1 από τις δύο ομάδες που το δημιούργησαν. Στην ουσία το πρωτόκολλο αυτό λειτουργεί σαν το πρωτόκολλο του Media Gateway Controller.

Αναλυτικότερα το H.248 πρωτόκολλο όσον αφορά την αρχιτεκτονική του και την σχέση μεταξύ του controller και του gateway μοιάζει με το MGCP. Υπάρχουν δύο βασικές συνιστώσες στο Megaco. Το περιβάλλον και το αποτέλεσμα. Τα αποτελέσματα (terminations) φανερώνουν τα streams για την είσοδο ή έξοδο από τον Media Gateway όπως είναι οι αναλογικές τηλεφωνικές γραμμές, τα RTP streams ή τα MP3 streams.

Τα αποτελέσματα μπορούν να τοποθετηθούν μέσα σε περιβάλλοντα (contexts) όπου ως περιβάλλον ορίζεται η σύνθεση δύο ή περισσότερων αποτελεσμάτων. Ξεκινά ένα αποτέλεσμα όταν προστεθεί το πρώτο αποτέλεσμα ενώ ολοκληρώνεται όταν αφαιρείται το τελευταίο αποτέλεσμα. Ένα αποτέλεσμα μπορεί να περιέχει περισσότερα από ένα stream οπότε ένα περιβάλλον μπορεί να είναι multistream. Επίσης stream ήχου εικόνας και δεδομένων μπορεί να υπάρχουν σε ένα περιβάλλον που περιέχει διαφορετικά αποτελέσματα.

5.2 ΔΟΜΗ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟΥ

Τα μηνύματα του πρωτοκόλλου H.248 [26] είναι σε μορφή ASN.1. Το πρωτόκολλο χρησιμοποιεί εντολές που θα του επιτρέψουν την διαχείριση των terminations, των contexts, των events και των σημάτων. Αυτές οι εντολές είναι οι εξής: Add, Modify, Subtract, Move Audit Value, Audit Capabilities, Service Change.

Αναλυτικότερα οι εντολές αυτές έχουν ως εξής:

Add: η εντολή αυτή προσθέτει ένα αποτέλεσμα σε ένα περιβάλλον. Είναι η εντολή που χρησιμοποιεί το πρώτο αποτέλεσμα για να δημιουργήσει το περιβάλλον.

Modify: η Modify εντολή αλλάζει τις ιδιότητες τα σήματα και τα events ενός αποτελέσματος.

Subtract: η Subtract εντολή αποσυνδέει ένα αποτέλεσμα από το περιβάλλον του και επιστρέφει στατιστικές πάνω στην συμμετοχή του αποτελέσματος στο περιβάλλον εκείνο. Η εντολή αυτή στο τελευταίο αποτέλεσμα ενός περιβάλλοντος σβήνει το περιβάλλον στο οποίο βρισκόταν.

Move: η Move εντολή μεταφέρει ένα αποτέλεσμα από ένα περιβάλλον σε ένα άλλο περιβάλλον.

AuditValue: η AuditValue εντολή επιστρέφει την τρέχουσα κατάσταση των ιδιοτήτων των σημάτων και των events και τις στατιστικές των αποτελεσμάτων.

AuditCapabilities: η εντολή αυτή επιστρέφει όλες τις πιθανές τιμές για τις ιδιότητες των αποτελεσμάτων και των σημάτων και των events που επιτρέπονται από τον Media Gateway.

Notify: η Notify εντολή επιτρέπει στον Media Gateway να ενημερώσει τον Media Gateway Controller για την ύπαρξη γεγονότων στον Media Gateway.

ServiceChange: η εντολή αυτή επιτρέπει στον Media Gateway να ενημερώσει τον Media Gateway Controller ότι ένα μεμονωμένο αποτέλεσμα ή ένα σύνολο αποτελεσμάτων είναι έτοιμο να βγει ή να επιστραφεί στην υπηρεσία. Επίσης χρησιμοποιείται η ίδια εντολή από τον Media Gateway για να ενημερώσει στον Media Gateway Controller την επικείμενη ή ολοκληρωμένη επανεκκίνηση του Media Gateway. Και οι δύο δηλαδή μπορούν να χρησιμοποιήσουν την εντολή αυτή με διαφορετικό νόημα για τον καθένα κάθε φορά.

Όλες οι εντολές εκτός από την τελευταία που μπορεί να σταλθεί και από τους δύο, στέλνονται από τον MGC στον MG. Εξαιρέση αποτελεί η εντολή Notify η οποία φεύγει από τον MG προς τον MGC.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: VOIP PRODUCT

Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται ανάλυση των προϊόντων τηλεδιάσκεψης. Αρχικά παρουσιάζεται ένας πίνακας όπου αναλύονται τα προϊόντα που βασίζονται σε VoIP τηλεφωνία και που κάθε ένα από αυτά στηρίζεται σε κάποιο πρωτόκολλο. Το πρωτόκολλο στο οποίο θα στηρίζεται θα είναι είτε το H.323 πρωτόκολλο είτε το SIP πρωτόκολλο είτε κάποιο άλλο πρωτόκολλο. Ο πίνακας που ακολουθεί περιγράφει βασικά στοιχεία των προϊόντων αυτών που θα αναλυθούν αναλυτικότερα παρακάτω. Τα στοιχεία αυτά αφορούν και το λειτουργικό σύστημα που αυτά είναι βασισμένα, δηλαδή σε ποια πλατφόρμα βασίζονται. Εξετάζεται επίσης αν ο πηγαίος κώδικας του κάθε προϊόντος είναι ανοιχτός ή κλειστός για τους χρήστες που επιθυμούν να μελετήσουν διεξοδικά το πώς δημιουργήθηκε το προϊόν. Επίσης αναφέρεται αν μπορεί να υπάρχει NAT traversal κατά την διάρκεια χρήσης του προϊόντος. Ένα ακόμη στοιχείο που παρουσιάζεται αφορά το αν το προϊόν που μελετάται υποστηρίζει τις βιντεοκλήσεις πέρα από τις κλήσεις που απλά μεταφέρεται μόνο ήχος. Τα προϊόντα που αναφέρονται και αναλύονται είναι τα εξής ακόλουθα: Skype, Cisco Call Manager, Office Live Meeting, NetMeeting, EyeBall Chat, Avaya Communication Systems, OhPhone X, Gnome Meeting γνωστό ως EKIGA, Google Talk, Voip Discount, SNOM, eyebeam, Intel Video Conferencing, NOKIA Sofia SIP, Minisip, VCON, Access Grid, OpenH323, Kphone. Κάθε ένα από αυτά διαθέτει τα δικά του χαρακτηριστικά που το διαφοροποιούν από τα υπόλοιπα και προορίζονται για διάφορες χρήσεις.

ΟΝΟΜΑ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ	ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΣΤΟ ΟΠΟΙΟ ΒΑΣΙΖΕΤΑΙ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ	OPEN SOURCE	ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΓΙΑ ΚΛΗΣΕΙΣ	NAT	ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΓΙΑ ΒΙΝΤΕΟΔΙΑΣΚΕΨΗ
POLYCOM	H.323	WINDOWS	OXI	NAI	?	NAI
Gnome Meeting EKIGA	H.323/ SIP	LINUX/ WINDOWS	NAI	NAI	OXI	NAI
Google Talk	XMPP/ Jabber	WINDOWS	OXI	NAI	NAI	OXI
Cisco Call Manager	Skinny Client Control Protocol SCCP /SIP or H.323	LINUX (το 2008 επίσης για WINDOWS)// WINDOWS	OXI	NAI	?	OXI/NAI

ΟΝΟΜΑ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ	ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΣΤΟ ΟΠΟΙΟ ΒΑΣΙΖΕΤΑΙ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ	OPEN SOURCE	ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΓΙΑ ΚΛΗΣΕΙΣ	NAT	ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΓΙΑ ΒΙΝΤΕΟΔΙΑΣΚΕΨΗ
Avaya Communication Systems	Communication Manager	LINUX	OXI	NAI	?	OXI
OhPhone X	H.323	MAC X	OXI	NAI	?	NAI
EyeBall Chat	Jabber/ SIP	WINDOWS	NAI	NAI	NAI	NAI
Live Meeting	SIP	WINDOWS	NAI	NAI	NAI	NAI
Net Meeting	H.323	WINDOWS	NAI	NAI	OXI	NAI
Skype	N/A	LINUX/ WIN XP/ OSX/ Pocket PC	OXI	NAI	NAI	NAI
Open H.323	H.323/SIP/IAX	WINDOWS/LINUX/MAC	NAI	NAI	OXI	NAI

ΟΝΟΜΑ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ	ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΣΤΟ ΟΠΟΙΟ ΒΑΣΙΖΕΤΑΙ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ	OPEN SOURCE	ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΓΙΑ ΚΛΗΣΕΙΣ	NAT	ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΓΙΑ ΒΙΝΤΕΟΔΙΑΣΚΕΨΗ
VCON	H.323	WINDOWS	OXI	NAI	?	NAI
Access Grid	H.323/H.320	WINDOWS/ LINUX	NAI	NAI	NAI	NAI
K-Phone	SIP	LINUX	NAI	NAI	NAI	NAI
Minisip	SIP	LINUX/ WIN XP	NAI	NAI	NAI	NAI
Sofia SIP Nokia	SIP	GNU/LINUX	NAI	NAI	NAI	NAI
Wave3Session	SIP	WINDOWS/ MAC	NAI	NAI	NAI	NAI
Intel Business Video Conferencing	H.323	WINDOWS	NAI	NAI	OXI	NAI
eyeBeam	XTunnels/SIP	WINDOWS	OXI	NAI	NAI	NAI

ΟΝΟΜΑ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ	ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΣΤΟ ΟΠΟΙΟ ΒΑΣΙΖΕΤΑΙ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ	OPEN SOURCE	ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΓΙΑ ΚΛΗΣΕΙΣ	NAT	ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΓΙΑ ΒΙΝΤΕΟΔΙΑΣΚΕΨΗ
SNOM	SIP	LINUX	OXI	NAI	NAI	OXI
VoipDiscount	SIP	WINDOWS	NAI	NAI	NAI	OXI

Πίνακας 1 Διαφορετικοί τύποι προϊόντων επικοινωνίας

6.1 SKYPE

Το Skype [1] είναι ένα δίκτυο ίντερνετ τηλεφωνίας το οποίο ιδρύθηκε από τους Νίκλας Ζένστρομ και Ζάνους Φρίς το 2003. Η βάση του είναι στο Λουξεμβούργο αλλά διαθέτει γραφεία στο Λονδίνο, στο Τάλλιν, στην Πράγα και στο Σαν Χοσέ της Καλιφόρνια ενώ αποκτήθηκε από το eBay τον Σεπτέμβριο του 2005.

Το Skype παρέχει δωρεάν (SkypeIn) και χρεώσιμες (SkypeOut) υπηρεσίες και από την στιγμή που ξεκίνησε να υφίσταται έχει εξελιχθεί στο επίπεδο του λογισμικού του και είναι ευρέως διαδεδομένο αφού χρησιμοποιείται σε πάρα πολλές χώρες στον κόσμο και είναι διαθέσιμο σε 28 γλώσσες. Παρέχει μεγάλη γκάμα εφαρμογών όπως voice και video conferencing, μεταφορά δεδομένων και instant messaging και τηλεφωνήματα από και προς σταθερά αλλά και κινητά δίκτυα.

Βασισμένο σε δικό του πρωτόκολλο και με κλειστό πηγαίο κώδικα το Skype είναι ανταγωνιστικό απέναντι στα άλλα VoIP πρωτόκολλα όπως το SIP, H.323, Internet-Asterix eXchange. Επίσης το ότι χρησιμοποιεί τεχνολογία Peer to Peer (P2P) το καθιστά ικανό να ξεπερνά τα προβλήματα που υπάρχουν εξαιτίας των firewall και NAT. Ο κατάλογος χρηστών είναι ολοκληρωτικά αποκεντρωμένος και κατανεμημένος στους κόμβους στο δίκτυο, που σημαίνει ότι το δίκτυο του μπορεί να κυμαίνεται σε μεγάλα μεγέθη χρηστών δίχως πολύπλοκη και ακριβή συγκεντρωτική δομή. Αναλυτικότερα η δομή του αποτελείται από σούπερκομβους (για το bandwidth του ίντερνετ), κόμβους και τον σέρβερ για την σύνδεση. Το δίκτυο του είναι επικαλυπτόμενο, ενώ χρησιμοποιεί RC4 για το encryption της επικοινωνίας.

Στον τομέα της ασφάλειας επειδή η σύνδεση γίνεται πάντα με τον κεντρικό σέρβερ προκειμένου να πιστοποιηθεί το public key του χρήστη, το Skype εγγυάται την ασφάλεια από την μεσολάβηση τρίτων σε μια συνομιλία.

Το Skype όμως έχει εγείρει και διάφορα θέματα και έχει προκαλέσει συζητήσεις όσον αφορά το απόρρητο ή όχι των επικοινωνιών ειδικά σε χώρες όπου η ελευθερία του ατόμου δεν είναι με σαφήνεια ορισμένη. Το ότι ο κώδικας του

παραμένει κλειστός, αυτό έχει προκαλέσει συζητήσεις στον επιστημονικό χώρο και φυσικά υπάρχουν διαφωνίες μεταξύ των πολέμαχων των λειτουργικών συστημάτων για ευνόητους λόγους. Πρόσφατα (19-08-07) το δίκτυο του έπεσε και αυτό έχει προκαλέσει την έρευνα για το κατά πόσο είναι ασφαλής η χρήση του και για το κατά πόσο ή όχι υπήρχε διαρροή των δεδομένων των χρηστών. Το Skype είναι σίγουρα ένα από τα πλέον ισχυρά και δημοφιλή δίκτυα επικοινωνίας και το μέλλον θα δείξει κατά πόσο θα επικρατήσει στην τεχνολογική πραγματικότητα.

6.2 CISCO CALL MANAGER

Το Cisco Call Manager [12] πρωτοδημιουργήθηκε το 1994 προκειμένου να είναι ένας Signalling ελεγκτής για point to point video επικοινωνία. Αρχικά πατούσε σε άλλη πλατφόρμα πριν από τα Windows, ενώ τελικά καθιερώθηκε για να δρομολογεί τηλεφωνήματα πάνω από IP δίκτυο.

Σήμερα το Cisco Call Manager μαζί με το Cisco Unified Call Manager αποτελούν προϊόντα της Cisco με την κοινή ονομασία Cisco Unified Communication Manager (CUCM) που αξιολογεί τηλεφωνικές κλήσεις και ενεργοποιεί gateway events στο PSTN δίκτυο. Χρησιμοποιεί σαν πρωτόκολλο το Skinny Client Control Protocol (SCCP) για επικοινωνία μεταξύ των IP τηλεφώνων αλλά και τα SIP, H.323, MGCP για επικοινωνία μεταξύ των gateway για να περνάει τις κλήσεις. Ο πηγαίος κώδικας παραμένει κλειστός.

Η Cisco έχει λανσάρει πολλές διαφορετικές εκδοχές του Cisco Call Manager με διαφορετικές και εμπλουτισμένες λύσεις είτε για voice είτε για video conferencing που προσφέρουν στους χρήστες πολλαπλούς ελέγχους κλήσεων με την δυνατότητα επιπλέον παροχής video conferencing σε ορισμένες από αυτές. Στην περίπτωση αυτή παρατηρείται και διαφοροποίηση στην χρήση του πρωτοκόλλου.

Ενδεικτικές λειτουργίες του Cisco Unified Communication Manager (CUCM) αποτελούν οι ακόλουθες: η υψηλή και κυμαινόμενη υποστήριξη μέχρι 30000 γραμμών για κάθε σέρβερ, η επιλογή του λειτουργικού συστήματος (Windows/Linux), η εγγύηση για συνέχεια όσων αφορά τό redundancy και την αντοχή σε περιβάλλοντα που απαιτούν άψογη λειτουργία και η δυνατότητα να χρησιμοποιούνται εφαρμογές τελευταίας τεχνολογίας.

Παραμερές προϊόν με το Cisco Unified Communication Manager (CUCM) είναι και το Cisco Unified Communication Manager Express (CUCME) που είναι IP-PBX λύση για μικρές επιχειρήσεις και με παρόμοιες λειτουργίες. Και αυτό χρησιμοποιεί τόσο το Skinny Client Control Protocol (SCCP) όσο και τα SIP, H.323, MGCP πρωτόκολλα. Αντιστοίχως το Cisco Unified Communication Manager Express (CUCME) παρέχει τα παρακάτω πλεονεκτήματα: χαμηλό κόστος για τις λύσεις που προτείνονται από την Cisco, υποστήριξη μέχρι 240 χρηστών, φιλικό προς τον χρήστη περιβάλλον λειτουργίας και η δυνατότητα επέκτασης των λειτουργιών σε ενδεχόμενο ενδιαφέρον του πελάτη.

6.3 MICROSOFT OFFICE LIVE MEETING

Η Microsoft ως προϊόν για διασκέψεις στο δίκτυο έχει το Office Live Meeting.[11] Αρχικά το Office Live Meeting ήταν μια μεμονωμένη εταιρία που ονομαζόταν PlaceWare και η Microsoft το επέλεξε για την ενίσχυση του παλαιότερου της προϊόντος και πλέον εγκαταλελειμένου Net Meeting.

Το προϊόν αυτό βρίσκεται εγκατεστημένο στο PC των χρηστών και επιτρέπει την χρήση του από οποιαδήποτε σημείο βρίσκεται το PC προς οποιοδήποτε άλλο σημείο. Οι χρήστες είναι οργανωμένοι σε κέντρα διασκέψεων ενώ το billing γίνεται στον κεντρικό χρήστη σε βάση μηνιαία και όχι μόνο. Μπορεί να φιλοξενήσει έως 2500 συνδρομητές και παρέχει συνεχή κάλυψη για οποιοδήποτε θέμα προκύψει.

Το Office Live Meeting χρησιμοποιεί το SIP πρωτόκολλο ενώ ο κώδικάς του είναι ανοιχτός. Το λειτουργικό του σύστημα πλέον υπάρχει και σε Java πλατφόρμα που το κάνει ακόμη πιο ανταγωνιστικό αφού χρήστες σε MAC και SOLARIS περιβάλλοντα μπορούν εξίσου να το χρησιμοποιήσουν. Μέχρι στιγμής χρησιμοποιεί σέρβερ των Windows αλλά η Microsoft προτίθεται να δημιουργήσει και να χρησιμοποιεί αποκλειστικά τον Office Communications Server που είναι ένα προϊόν για επιχειρήσεις. Επίσης το encryption που χρησιμοποιεί εγγυάται την ασφάλεια των επικοινωνιών.

Οι δυνατότητες που παρέχει είναι διάφορα εργαλεία για παρουσίαση της τηλεδιάσκεψης ή και βιντεοδιάσκεψης, (Rich media presentations όπως τα Windows Media and Flash, Live webcam video, PSTN and VoIP audio integration, επιλογές για προσωπικές εγγραφές με υψηλή πιστότητα, virtual χώρους διάσκεψης, μεταφορά δεδομένων ακόμη και σελίδα που γνωστοποιεί τα γεγονότα σε περισσότερους χρήστες.

Βέβαια το ότι το Office Live Meeting είναι ευρέως διαδεδομένο το κάνει να μην είναι user friendly εξαιτίας των πολλών και πολύπλοκων δυνατοτήτων του και το προσχέδιο που αφορά το licencing για την προώθησή του από τρίτους είναι επίσης ένα από τα μειονεκτήματά του αφού η κατάσταση δεν είναι ακόμη ξεκάθαρη.

6.4 MICROSOFT NET MEETING

Το NetMeeting [10]είναι ένα προϊόν της Microsoft για τα Windows που επιτρέπει τις κλήσεις πάνω από VoIP όπως επίσης και τις multi-point videoconferences. Σαν προϊόν βρίσκεται προεγκατεστημένο στους υπολογιστές που φέρουν τα Windows από την έκδοση των '95 και πέρα.

Χρησιμοποιεί το H.323 ως πρωτόκολλο ενώ ο πηγαίος κώδικας είναι ανοιχτός. Δεν δύναται να τρέχει πίσω από NAT ενώ μπορεί να συνδυαστεί με άλλα προϊόντα που βασίζονται πάνω στο OpenH.323 όπως είναι το Ekiga δηλαδή το Gnome Meeting. Με το NetMeeting είναι δυνατή η μεταφορά δεδομένων, η από κοινού χρήση εφαρμογών και περιβάλλοντος εργασίας. Επειδή προηγήθηκε από τα YAHOO και MSN ήταν πολύ δημοφιλές.

Με την δημιουργία όμως των Windows XP και των Vista, το NetMeeting εγκαταλείφθηκε προκειμένου να δώσει τη θέση του στο Live Messenger και

Windows Meeting Space αντίστοιχα. Όμως συνεχίζει να υπάρχει στα XP ενώ στα Vista μπορεί να προσθεθεί μόνο στην επαγγελματική τους έκδοση.

6.5 EYEBALL CHAT

Η EyeBall Networks διαθέτει το EyeBall Chat[9] το οποίο επιτρέπει τόσο το voice όσο και το video conferencing. Βασισμένο πάνω στο SIP και στο Jabber πρωτόκολλο, επιτρέπει την μετάδοση εικόνας, ήχου και δεδομένων. Χρησιμοποιεί τα Windows και παρέχει αρκετές λειτουργίες στους χρήστες του οι οποίοι απλά χρειάζονται μια σύνδεση για το ίντερνετ και μια κάμερα.

Το EyeBall Chat χρησιμοποιεί SSL encryption για να διασφαλίζει την επικοινωνία των συνδρομητών του. Δηλώνει ότι εγγυάται την ποιότητα ήχου και εικόνας και παρέχει πολλές λειτουργίες στις κλήσεις όπως αναγνώριση κλήσεων, call forwarding, call status, call transfer, call waiting.

Επιπροσθέτως συνδέεται τόσο με σταθερά όσο και με κινητά δίκτυα τηλεφωνίας και παρέχει τη δυνατότητα για συσκέψεις σε μεγάλες αίθουσες. Είναι σε θέση να μπορεί να υπερπηδήσει το πρόβλημα του NAT με peer to peer τεχνολογία και να ξεπερνά τα προβλήματα που εγείρονται όταν ο συνομιλητής έχει firewall. Το EyeBall Chat επικοινωνεί με άλλους Messengers όπως είναι το MSN και το YAHOO.

6.6 AVAYA COMMUNICATION SYSTEMS

Η Avaya Communication Systems[14] προσφέρει τόσο σε μικρές όσο και σε μεγαλύτερες επιχειρήσεις προϊόντα που καθιστούν εφικτές τις κλήσεις τόσο στο PSTN δίκτυο όσο και στην IP τηλεφωνία.

Βασισμένα πάνω στο Communication Manager πρωτόκολλο και έχοντας το LINUX σαν λειτουργικό σύστημα διαθέτει κλειστό κώδικα. Το Avaya Communication Manager πρωτόκολλο προσφέρει πλούσιες λειτουργίες για voice conferencing όπως είναι η επεξεργασία κλήσεων, το messaging και επικοινωνία με το κέντρο. Διαθέτει εργαλεία τα οποία εγγυόνται την καλύτερη ποιότητα ήχου και φιλικό προς το χρήστη μενού το οποίο βέβαια εφαρμόζεται τόσο σε γραφεία όσο και σε ιδιωτικούς μικρότερους χώρους.

Είναι μια αξιόπιστη λύση για τηλεφωνικές επικοινωνίες που μπορεί να υποστηρίξει από 100 έως χιλιάδες χρήστες ανάλογα με την κατηγορία του πελάτη σε τηλεφωνικό σύστημα ή δίκτυο (PBX κέντρα, IP telephony server ή συνδυασμό και των δύο). Μπορεί δηλαδή να παράξει αρκετές τηλεφωνικές γραμμές με extensions για περισσότερη ευελιξία της επιχείρησης και είναι σε θέση να επιτρέψει την μετάδοση ήχου και δεδομένων. Ανάλογα με τις ανάγκες του πελάτη παρέχονται και λειτουργίες που καθιστούν τα προϊόντα ελκυστικά.

6.7 OH PHONE X

Το OhPhone X [18] είναι ένα client για video και voice conference. Έχει ανοιχτό πηγαίο κώδικα που χρησιμοποιεί σαν πρωτόκολλο το H.323. Το προϊόν αυτό έχει MAC για λειτουργικό σύστημα, ενώ το γεγονός ότι χρησιμοποιεί το H.323. το κάνει συμβατό με άλλα clients.

Μπορεί να εγκατασταθεί εύκολα στον υπολογιστή από συγκεκριμένο δικτυακό τόπο ενώ επικοινωνεί μεταξύ των άλλων και με το Net Meeting (Net Meeting clone). Ο χρήστης θα πρέπει απλά να γνωρίζει την IP διεύθυνση με την οποία θέλει να συνδεθεί και φυσικά να διαθέτει κάμερα. Όσον αφορά το interface αυτό είναι απλό ενώ υπάρχει πάντοτε η επιλογή για ενεργοποίηση και την απενεργοποίηση λειτουργιών ανάλογα με την επιθυμία των χρηστών.

6.8 GNOME MEETING EKIGA

Το Gnome Meeting γνωστό ως EKIGA[8] δημιουργήθηκε από τον Damien Sandras. Είναι μια δωρεάν εφαρμογή για video conference και IP τηλεφωνία και βασίζεται πάνω στα πρωτόκολλα SIP και H.323.

Είναι βασισμένο πάνω στις βιβλιοθήκες OpenH323 και Pwlib και ο πηγαίος κώδικάς του είναι ανοιχτός. Δύναται να τρέξει πάνω σε Linux και Windows ενώ με διάφορες τεχνολογίες παρακάμπτει το NAT traversal (με τη βοήθεια του STUN) ενώ είναι συμβατό και διαδραστικό με κάθε άλλη εφαρμογή του SIP πρωτοκόλλου όπως επίσης και με το Net Meeting. Προκειμένου να εγγυηθεί την υψηλή ποιότητα και πιστότητα ήχου και εικόνας υποστηρίζει κωδικοποιητές.

Διαθέτει όλες τις λειτουργίες που παρέχονται από τα πρωτόκολλα που υποστηρίζει όπως είναι το call hold, call transfer, call forwarding, DTMFs support, το γνωστό instant messaging και ακόμη πολλές λειτουργίες για την αναμονή των μηνυμάτων.

Το EKIGA δίνει την δυνατότητα της εγγραφής σε διάφορους registrars όσον αφορά το SIP και σε gatekeepers όσον αφορά το H.323. Παράλληλα μπορεί να χρησιμοποιήσει έναν εξωτερικό proxy ή ένα gateway.

Ο χρήστης χρησιμοποιώντας το προϊόν αυτό έχει κατάλογο ονομάτων με ταχείες κλήσεις. Μπορεί να επικοινωνήσει τόσο με χρήστες του SIP αλλά και H.323. Υπάρχει αναλυτική αναφορά κλήσεων (history) και επίσης μπορεί να έχει σε full screen την βιντεοδιάσκεψή του επιλέγοντας να διαμορφώσει εκείνος το προφίλ του και να θέσει σε λειτουργία το Auto Answer ή την Do Not Disturb κατάσταση.

6.9 GOOGLE TALK

Η Google δημιούργησε μια εφαρμογή για VoIP τηλεφωνία η οποία χρησιμοποιεί το λειτουργικό σύστημα των Windows. Το Google Talk [7] γεννήθηκε τον Αύγουστο του 2004 βασισμένο πάνω σε μια ιδέα του Eoban Binder για μια υπηρεσία που θα ήταν βασισμένη πάνω στο πρωτόκολλο Jabber.

Το Google Talk χρησιμοποιεί το πρωτόκολλο XMPP για την επικοινωνία μεταξύ των servers και των clients, επιτρέποντας έτσι σε χρήστες του XMPP πρωτοκόλλου να επικοινωνούν με τους χρήστες του Google Talk ενώ για την VoIP τηλεφωνία χρησιμοποιεί το Jingle πρωτόκολλο.

Η εφαρμογή απαντάται στα Windows 2000, 2003, XP, και Vista. Ο πηγαίος κώδικας είναι κλειστός ενώ μελετάται η επέκταση σε εφαρμογές που υποστηρίζουν το SIP.

Η σύνδεση μεταξύ των servers και των clients του προϊόντος γίνεται με encryption αλλά στο chat και στο messaging όπως επίσης και στην περίπτωση επικοινωνίας με το Gmail δεν υπάρχει encryption αλλά σχεδιάζεται να εφαρμοστεί όπου αυτό είναι δυνατόν σε μελλοντικές εκδόσεις. Επίσης σχεδιάζεται να υποστηρίζεται και από άλλες πλατφόρμες όπως Linux και MAC.

Το προϊόν προσφέρει voice conferencing, voicemail, μεταφορά δεδομένων ενώ η NOKIA προτίθεται να το εφαρμόσει και στην κινητή τηλεφωνία. Επειδή τόσο η Google όσο και το Skype έχουν αποκτηθεί από το e-Bay μελετάται η διαδραστικότητά τους.

6.10 VOIP DISCOUNT

Το Voip Discount [6]είναι ένα δημοφιλές λογισμικό για τηλεφωνία μέσω Internet, το οποίο εκτός από τη δυνατότητα για πολύ φθηνές ή και δωρεάν κλήσεις δίνει και άλλες πρόσθετες δυνατότητες. Αποτελεί προϊόν της Finarea της εταιρείας που βρίσκεται πίσω από το voipbuster, voipchea, voipstunt, internetcalls. Το VoipDiscount είναι βασισμένο πάνω στο πρωτόκολλο του SIP ενώ χρησιμοποιεί το λειτουργικό σύστημα των Windows και διαθέτει ανοιχτό πηγαίο κώδικα. Όπως τα περισσότερα λογισμικά και υπηρεσίες για τηλεφωνία μέσω Internet δίνει τη δυνατότητα για δωρεάν κλήσεις ανάμεσα στους χρήστες του. Όμως προχωρά και πέρα από αυτό και προσφέρει δωρεάν κλήσεις προς σταθερά και κινητά δίκτυα επιλεγμένων προορισμών.

Επίσης κανείς μπορεί να αγοράσει προπληρωμένο χρόνο για κλήσεις που χρεώνονται από την ιστοσελίδα του προϊόντος με πιστωτική κάρτα ή κάποιο reseller. Το προϊόν επιτρέπει το call forwarding δηλαδή την προώθηση των voip –in και των P2P κλήσεων σε κάποιον αριθμό που επιλέγει ο πελάτης και η χρέωση να γίνει με βάση τις χρεώσεις του Voipdiscount. Διαθέτει καλή ποιότητα ήχου ενώ παράλληλα διαθέτει τη δυνατότητα για αποστολή σύντομου γραπτού μηνύματος προς άλλο χρήστη του προϊόντος αλλά και αποστολή SMS. Υποστηρίζει επίσης και πολλούς codecs.

6.11 SNOM

Η SNOM [5]δημιουργεί τηλέφωνα VoIP τα οποία προορίζονται τόσο για απλούς καταναλωτές όσο και για μεγάλους πελάτες. Η τεχνολογία της SNOM βασίζεται πάνω στο SIP πρωτόκολλο και η πλατφόρμα των τηλεφώνων της είναι το Linux. Όσον αφορά τον πηγαίο κώδικα αυτός είναι κλειστός . υποστηρίζει

πρωτόκολλα όπως είναι το STUN (Simple Traversal of UDP through NATs), το NAT (Network Address Translation) και το ENUM (telephone number mapping).

Όλα τα τηλέφωνα της είναι συμβατά με SIP-based τηλεφωνικά συστήματα και με components συμπεριλαμβανομένων και open source πλατφόρμων όπως το Asterisk, το SER ή το sipXpbx. Η ασφάλεια των τηλεφώνων εγγυάται με τα SIPS και SRTP.

Όπως είναι φυσικό παρέχονται στους πελάτες αρκετές λειτουργίες όπως είναι η αναμονή κλήσεων, το blind ή το attended transfer μιας κλήσης, εκτροπή κλήσης, 3-way conferencing, call park, call pick up, ιστορικό κλήσεων, και πολλές λειτουργίες που κάνουν εύχρηστη μια συσκευή.

Προκειμένου να λειτουργήσει ένα τηλέφωνο απαιτείται ένα static IP provisioning, ένα http client configuration ενώ η εγκατάσταση του λογισμικού και τα updates γίνονται αυτόματα από το Internet.

6.12 EYEBEAM

Το eyebeam [3] είναι ένα softphone που επιτρέπει την Voice over IP επικοινωνία τόσο σε απλούς χρήστες όσο και σε απαιτητικούς πελάτες.

Επιτρέπει να βρίσκονται οι χρήστες συνδεδεμένοι και να μπορούν να διαχειρίζονται τις κλήσεις με την δυνατότητα μιας suite σε carrier επίπεδο για λειτουργίες φωνής, βίντεο, instant messaging.

Βασισμένο σε SIP πρωτόκολλο και έχοντας τα Windows ως πλατφόρμα έχει κλειστό πηγαίο κώδικα. Η πλοήγηση για τους χρήστες είναι απλή και φιλική και προσφέρει εύκολη πρόσβαση στη διαχείριση των επαφών και κλήσεων.

Στις λειτουργίες του εμπεριέχονται όλες οι λειτουργίες για διαδραστικές συνδέσεις πολυμέσων ενώ υπάρχει επίσης Enhanced Quality of Service (QoS) για voice και video κλήσεις.

Η ασφάλεια του προϊόντος διασφαλίζεται με encryption με TLS και SRTP streams. Επίσης διαθέτει υψηλή συμπίεση υποστήριξης codecs.

Παράλληλα είναι εφικτό το Multi-party και ad hoc Voice and Video Conferencing [IP & PSTN] και επιτρέπεται στον χρήστη να κάνει Voice & Video εγγραφή κλήσεων και να οργανώνει την ατζέντα του όπως εκείνος κρίνει σωστό.

6.13 INTEL BUSINESS VIDEOCONFERENCING

Η Intel διαθέτει την δυνατότητα να προσφέρει audio, video και data conferencing πάνω από ISDN και IP δίκτυα. Τα προϊόντα ProShare Conferencing Video System [4] είναι βασισμένα στο πρωτόκολλο H.323 ενώ χρησιμοποιούν τη πλατφόρμα των Windows. Διαθέτει ανοιχτό πηγαίο κώδικα.

Οι λειτουργίες που προσφέρονται είναι αυτόματος τηλεφωνητής με βίντεο, δυνατότητα εγγραφής. Επίσης είναι δυνατή η μεταφορά δεδομένων με ένα ή περισσότερους συμμετέχοντες.

6.14 SOFIA SIP NOKIA

Η NOKIA διαθέτει το Sofia SIP [14] που είναι μια open-source SIP User-Agent library και που συμμορφώνεται με το IETF RFC3261 specification. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν βάση για λογισμικό βασισμένο πάνω στο SIP για VoIP, Instant Messaging, και πολλές άλλες real-time and person-to-person υπηρεσίες επικοινωνίας. Χρησιμοποιεί την πλατφόρμα Linux και GNU ενώ ο πηγαίος κώδικας είναι ανοιχτός.

6.15 MINISIP

Το Minisip [17] είναι VoIP soft phone βασισμένο πάνω στο SIP πρωτόκολλο. Μπορεί να λειτουργήσει τόσο πάνω από GNU/Linux όσο και Windows XP. Ο κώδικας του είναι ανοιχτός.

Μπορεί να υποστηρίξει τηλεφωνικές κλήσεις, βιντεοκλήσεις και instant messaging σε χρήστες που είναι συνδεδεμένοι στο ίδιο SIP δίκτυο. Το Minisip υπερπηδά το πρόβλημα του NAT αφού υποστηρίζει το STUN.

Επίσης μπορεί να υλοποιήσει αρκετές λειτουργίες για την ασφάλεια όπως είναι η αμοιβαία πιστοποίηση, encryption των εξερχομένων κλήσεων και του signaling (SIP πάνω από TLS). Οι λειτουργίες αυτές βρίσκονται σε εξέλιξη σύμφωνα με τα IETF standards (SRTP και MIKEY).

Το προϊόν αυτό προσφέρει αρκετές λειτουργίες στους χρήστες όπως είναι οι πολλαπλές γραμμές πάνω σε μια συσκευή και η υποστήριξη περισσότερων από μια εισερχόμενες ή εξερχόμενες κλήσεις ταυτόχρονα.

6.16 VCON

Τα προϊόντα της VCON [13] είναι βασισμένα πάνω στο H.323 πρωτόκολλο, και χρησιμοποιούν τα Windows και δεν διαθέτουν ανοιχτό πηγαίο κώδικα.

Ανάλογα με το προϊόν υποστηρίζουν τηλεφωνικές κλήσεις αλλά και βιντεοκλήσεις.

Ο ρυθμός μετάδοσης δεδομένων είναι έως 1.5 Mbps ενώ χρησιμοποιείται αρχιτεκτονική PacketAssist της VCON για ενισχυμένη ποιότητα υπηρεσίας. Παράλληλα υπάρχει υποστήριξη πολλαπλής μετάδοσης (multicast).

Επιτρέπεται η ανταλλαγή δεδομένων και η μεταφορά αρχείων μεταξύ των χρηστών ενώ για την προσαρμογή του λογισμικού χρησιμοποιείται το VCON Development Kit (VDK).

6.17 ACCESS GRID

Το Access Grid [34] επιτρέπει την πραγματοποίηση συνόδων απομακρυσμένων ομάδων χρηστών. Χρησιμοποιεί την πλατφόρμα τόσο του Linux όσο και των Windows και είναι βασισμένο πάνω στο H.323 πρωτόκολλο.

Πρόκειται για μια συλλογή από τεχνολογίες που επιτρέπουν την μετάδοση ήχου και εικόνας σε απομακρυσμένες περιοχές και υποστηρίζουν μεγάλο όγκο μεταφοράς δεδομένων. Επειδή υποστηρίζει μεγάλες τηλεδιασκέψεις υπάρχουν πολλοί κόμβοι παγκοσμίως που κάνουν τις διασκέψεις επιστημονικού και όχι μόνο περιεχομένου άνετες και ενδιαφέρουσες. Οι χρήστες μπορούν να χρησιμοποιήσουν όσον αφορά την γραπτή επικοινωνία το Jabber ενώ νέες εκδόσεις του Access Grid το κάνουν ακόμη περισσότερο δελεαστικό αφού και το περιβάλλον όπου πραγματοποιούνται οι σύνοδοι είναι άνετο και οι ταχύτητες για μεταφορά δεδομένων εκατέρωθεν είναι υψηλές.

6.18 OPEN H.323

Η πλατφόρμα OpenH323[16] είναι ένα open-source project για να υλοποιηθούν εφαρμογές πάνω στο H.323 πρωτόκολλο. Τρέχει πάνω σε Linux και Windows πράγμα που κάνει την ανάπτυξη άνετη, ενώ ο κώδικας είναι ανοιχτός. Οι εφαρμογές υποστηρίζουν τόσο τη μετάδοση ήχου όσο και εικόνας και δεδομένων. Χρησιμοποιεί δυο βιβλιοθήκες την OpenH.323 και την Pwlib. Με τη χρήση των βιβλιοθηκών αυτών τα θέματα που αφορούν το χαμηλό επίπεδο σχεδίασης δεν απασχολούν τους προγραμματιστές και έτσι αυτοί ασχολούνται σε υψηλό επίπεδο. Επίσης οι λεπτομέρειες που αφορούν το λειτουργικό σύστημα καλύπτονται από την Pwlib βιβλιοθήκη.

Τόσο το OhPhone που είναι ένα command-line phone όσο και το OpenPhone: που είναι GUI για το OpenH323 αποτελούν παραδείγματα υλοποίησης του πρότζεκτ αυτού.

6.19 KPHONE

Το Kphone[2] είναι ένα SIP User Agent για την πλατφόρμα του Linux. Είναι δηλαδή ένα Softphone για VoIP. Αναπτύχθηκε και παρουσιάστηκε στο προσκήνιο το 1999 από τον Billy Biggs, ενώ παράλληλα ακόμη αναπτυσσόταν. Το Kphone από το 2005 βρίσκεται στο Sourceforge ενώ παρέχεται με την άδεια της GNU General Public License. Επιτρέπει την μετάδοση φωνής και βίντεο και δεδομένων πάνω από το IP και διαθέτει ανοιχτό πηγαίο κώδικα.

Αυτό το προϊόν τηλεδιάσκεψης διαθέτει ορισμένες λειτουργίες βασικές αλλά και πιο εξεζητημένες. Call Transfer, Call Forwarding, Auto Answer, Call Hold, πολλαπλές παράλληλες συνόδους, ξεπερνά το πρόβλημα του NAT-traversal με το STUN support ενώ όσον αφορά την ασφάλεια παρέχει για την φωνή SRTP encryption. Τέλος διαθέτει και διάφορους ήχους για κλήσεις.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: SKYPE

ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ SKYPE

7.1.1 Εισαγωγικά

Σήμερα περισσότερο παρά ποτέ προσφέρεται στους χρήστες του διαδικτύου η δυνατότητα να χρησιμοποιήσουν στο έπακρον τις δυνατότητες του και να μπορέσουν με ελάχιστη ή καθόλου χρέωση να κάνουν χρήση των προϊόντων που αυτό τους παρέχει.

Το SKYPE αποτελεί ένα από τα πλέον δημοφιλή προϊόντα του διαδικτύου αυτή την στιγμή και συνεχώς εξελίσσεται με χρήστες ανά την υφήλιο και με λειτουργίες που αφορούν την τηλεφωνία αλλά και έξτρα λειτουργίες που το κάνουν δελεαστικό στους χρήστες του. Το SKYPE παρέχει δωρεάν ή με μικρή χρέωση κλήσεις προς σταθερά αλλά και κινητά τηλέφωνα. Χρειάζεται απλά να διαλέξει κανείς την έκδοση που τον συμφέρει προκειμένου να αρχίσει να κάνει κλήσεις προς σταθερά ή κινητά τηλέφωνα.

Επίσης παρέχεται η δυνατότητα να συνεργάζεται με άλλες εφαρμογές και επιτρέπει την είσοδο των επαφών σε αυτές τις εφαρμογές στο δικό του κατάλογο χρηστών. Το SKYPE επιτρέπει και την αποστολή γραπτών μηνυμάτων, όπως επίσης και την δυνατότητα να κάνει κανείς προώθηση κλήσης έτσι ώστε να μην την χάσει, να μπορεί να στείλει και να λάβει βιντεοκλήσεις, ενώ διαθέτει και voicemail.

7.1.2 Λειτουργίες του Skype

Το SKYPE στην απλή του έκδοση προσφέρει δωρεάν κλήσεις εντός του δικτύου του είτε αυτές είναι απλές τηλεφωνικές κλήσεις είτε είναι βιντεοκλήσεις. Υποστηρίζει μέχρι 9 συμμετέχοντες σε διασκέψεις. Η πιο εμπλουτισμένη έκδοση του SKYPE ονομάζεται SKYPE PRO και δεν είναι τελείως δωρεάν όπως η βασική του έκδοση αλλά παρέχει κάποιες έξτρα λειτουργίες. Επίσης μπαίνοντας κανείς στο SKYPE Credit αγοράζει με μικρό κόστος χρόνο για τις χρεώσιμες υπηρεσίες που προσφέρει το SKYPE. Μια από αυτές είναι η δυνατότητα χρήσης και λειτουργίες του σε κινητά τηλέφωνα τις NOKIA για την σειρά N των τηλεφώνων της.

Παρακάτω αναλύονται οι υπηρεσίες που προσφέρει το SKYPE και αφορά και τις δωρεάν αλλά και τις χρεώσιμες υπηρεσίες του. Έτσι λοιπόν δωρεάν παρέχονται οι SKYPE TO SKYPE κλήσεις, η μεταφορά κλήσεων εντός του δικτύου του SKYPE. Δωρεάν παρέχεται και οι βιντεοκλήσεις και το instant messaging και group chat καθώς και η προώθηση κλήσεων εντός του SKYPE. Στις χρεώσιμες υπηρεσίες εντάσσονται οι κλήσεις σε σταθερά και κινητά εκτός του δικτύου όπως επίσης και η λήψη των κλήσεων. Η χρήση voicemail είναι και αυτή χρεώσιμη όπως επίσης η προώθηση εκτροπή κλήσεων προς άλλα δίκτυα. Επίσης χρεώνονται τα μηνύματα προς κινητά. Το κόστος όμως των χρεώσιμων υπηρεσιών του SKYPE μπορεί να ελλατωθεί σημαντικά αν ο χρήστης δεν έχει την απλή έκδοση του SKYPE αλλά διαθέτει το SKYPE PRO.

Το SKYPE διαθέτει και λύσεις για επαγγελματίες που δεν είναι απλοί χρήστες αλλά τους ενδιαφέρει το χαμηλό κόστος στις επικοινωνίες τους.

Το SKYPE προσφέρει πάρα πολλές λειτουργίες και σε απλούς αλλά και σε περισσότερο απαιτητικούς χρήστες και καταλαμβάνει ένα συνεχώς αυξανόμενο ποσοστό στην IP τηλεφωνία.

7.1.3 Αρχιτεκτονική του Skype

Το Skype [19] είναι ένα peer-to-peer VoIP client που αναπτύχθηκε μετά από το KaZaa το 2003. υποστηρίζει ότι μπορεί να λειτουργήσει μέσα από NATs και firewalls ενώ επίσης παρέχει καλύτερη ποιότητα ήχου από τις εφαρμογές MSN and Yahoo IM αν και τα πρωτόκολλα και οι τεχνικές του είναι αρκετά διαφορετικές από των άλλων. Χρησιμοποιεί έναν αποκεντρωτικό τρόπο προκειμένου να αποθηκεύει πληροφορίες χρηστών του και αποκρύπτει end-to-end κλήσεις. Το Skype υποστηρίζει το instant messaging όπως επίσης και την δυνατότητα για τηλεδιάσκεψη και φυσικά τηλεφωνικές κλήσεις από και προς σταθερά και κινητά.

Το Skype είναι ένα επικαλυπτόμενο peer-to-peer δίκτυο. Υπάρχουν δύο τύποι κόμβων στο δίκτυο, που είναι συνηθισμένοι hosts και σούπερ κόμβοι. Σαν παράδειγμα μπορούμε να πούμε ότι ένας απλός κεντρικός υπολογιστής είναι μια εφαρμογή του Skype η οποία μπορεί να επιτρέψει κλήσεις και την αποστολή μηνυμάτων. Ένας σούπερ κόμβος είναι ένα τελικό σημείο στο δίκτυο του Skype και μπορεί να είναι οποιοσδήποτε έχει public IP διεύθυνση. Στο δίκτυο του Skype το login γίνεται στον αντίστοιχο server, όπως επίσης και η αναγνώριση του χρήστη. Τα στοιχεία του χρήστη και το συνθηματικό αποθηκεύονται σε αυτόν τον σέρβερ και ταυτόχρονα γίνεται έλεγχος για το αν το όνομα του χρήστη είναι μοναδικό στο χώρο του Skype. Πέρα από τον κεντρικό σέρβερ δεν υπάρχει άλλος σέρβερ.

Το NAT και firewall traversal γίνονται χρησιμοποιώντας το STUN πρωτόκολλο αφού δεν υπάρχει άλλος σέρβερ που να ασχολείται με αυτό το θέμα. Επίσης το Skype υποστηρίζει ότι χρησιμοποιεί 3G P2P ή Global Index τεχνολογία που του επιτρέπει να βρίσκει χρήστες που ήταν συνδεδεμένοι τις τελευταίες 72 ώρες. Το Skype χρησιμοποιεί wideband κωδικοποιητές για να διατηρήσει καλή ποιότητα ήχου και κάποιο ικανό bandwidth. Όσον αφορά την σηματοδότηση χρησιμοποιεί το TCP και για την μετάδοση του media traffic το UDP και το TCP, όμως δεν χρησιμοποιούνται τα ίδια ports για τις δύο αυτές εργασίες.

Αναλυτικότερα το SKYPE σαν εφαρμογή παρέχει την δυνατότητα για ηχητικές κλήσεις, για audio conferencing, για βιντεοκλήσεις, ανταλλαγή δεδομένων και ανταλλαγή γραπτών μηνυμάτων προς άλλους χρήστες του προϊόντος αυτού. Τα gateways του αφορούν κλήσεις από IP σε PSTN και PSTN σε IP δίκτυα.

Πρέπει να αναφερθεί πως διαθέτει κλειστό πηγαίο κώδικα και το πρόγραμμα είναι κατά ένα μέρος κρυπτογραφημένο. Όμως συνολικά κρυπτογραφημένη είναι η κίνηση στο δίκτυο δηλαδή πέρα από το stream για τα δεδομένα επίσης κρυπτογραφούνται η έναρξη και η ολοκλήρωση της διαδικασίας της κλήσης και ο έλεγχος των μηνυμάτων όπως επίσης η διαδικασία για το login του χρήστη αλλά και η έρευνα για τον χρήστη αυτόν. Κατ'επέκτασιν μιλάμε για μια εφαρμογή η οποία είναι δύσκολο να αναλυθεί και να σπάσει σε απλούστερα κομμάτια.

7.1.4 Πώς λειτουργεί το Skype στην διαδικασία σύνδεσης

Το SKYPE είναι ένα επικαλυπτόμενο peer-to-peer δίκτυο του οποίου ο κάθε client διαθέτει ένα σύνολο από κόμβους που ονομάζονται host cache. Οι κόμβοι του είναι απλοί και σούπερ κόμβοι. Οι μεν σούπερ κόμβοι έχουν έναν βασικό ρόλο οι δε απλοί κόμβοι είναι οποιοσδήποτε κόμβος διαθέτει public IP διεύθυνση με αρκετή μνήμη, bandwidth και μεγάλη σε μνήμη CPU. Ο βασικός παράγοντας στο δίκτυο του SKYPE είναι ο κόμβος για το login των χρηστών όπου μέσα σε αυτόν αποθηκεύονται πληροφορίες που έχουν να κάνουν με τα ονόματα των χρηστών, τις λίστες που εκείνοι έχουν για τις επαφές τους και το συνθηματικό του κάθε χρήστη προκειμένου να συνδεθεί με το σέρβερ.

Η διαδικασία για το login του client είναι σύνθετη και αναλύεται παρακάτω σε δύο βασικές φάσεις: την φάση όπου ο client εγκαθιστά μια σύνδεση με τον σούπερ κόμβο και την φάση όπου ο client συνδέεται και αναγνωρίζεται από τον login server του Skype. Αναλυτικότερα στην πρώτη φάση προκειμένου να επιτύχει την σύνδεση με τον σούπερ κόμβο διαβάζει την IP διεύθυνση και το αριθμό της θύρας από το αρχείο της host cache. Έπειτα προσπαθεί να συνδεθεί με τον σούπερ κόμβο μέσω των UDP, TCP σε συγκεκριμένη θύρα. Στην περίπτωση που δεν είναι έγκυρη η είσοδος στην host cache υπάρχουν 7 διευθύνσεις για τον σούπερ κόμβο που βρίσκονται στην καρδιά του κώδικα. Αφού περάσει την πρώτη φάση του login ο client ζητά από τον σούπερ κόμβο την διεύθυνση για τον login server. Μετά από αυτό συνδέεται με TCP στον σέρβερ αυτόν και προσπαθεί να ταυτοποιήσει αν μπορεί ή όχι να συνδεθεί μαζί του δηλαδή αν υπάρχει ή όχι κάποιο firewall και αν ναι τότε περνά τα μηνύματα για το login διαμέσου του σούπερ κόμβου. Μετά από αυτό ανακτά την λίστα των επαφών του από τον login server.

Όσον αφορά τον εντοπισμό ενός χρήστη μέσα στο SKYPE χρησιμοποιείται ο αλγόριθμος αναζήτησης 'Global Index' που εγγυάται τον εντοπισμό χρηστών που βρίσκονταν μέσα στο δίκτυο τις τελευταίες 72 ώρες.

Η διαδικασία για τον εντοπισμό του ακολουθεί τα παρακάτω βήματα. Ο client ερωτά τον σούπερ κόμβο για κάποιον συγκεκριμένο χρήστη. Ο σούπερ κόμβος από την πλευρά του οφείλει να απαντήσει με 4 διευθύνσεις τις οποίες και ψάχνει και ο client θέτει τα ερωτήματα στον σούπερ κόμβο πάνω από το UDP και συνεχίζει να ερωτά έως ότου υπάρξει επιτυχία. Μετά από αυτό και σε περίπτωση που ήταν ανεπιτυχής η έρευνα τότε ο login server χρησιμοποιείται σαν αυτός που θα δώσει την απάντηση αντί του σούπερ κόμβου. Επίσης ο client μπορεί να χρησιμοποιήσει τον αλγόριθμο αναζήτησης και ζητά από τον σούπερ κόμβο να εκτελέσει την έρευνα και να επιστρέψει τα αποτελέσματα.

Αφού η έρευνα για τον εντοπισμό του χρήστη έχει ολοκληρωθεί με επιτυχία περνάμε στην επόμενη φάση του προγράμματος που αφορά το establishment μιας κλήσης. Τα τρία βασικά σημεία που απαρτίζουν αυτό το στάδιο είναι η σηματοδότηση της κλήσης πάνω από το TCP, το streaming τόσο της φωνής όσο και του βίντεο και οι κωδικοποιητές για το streaming της φωνής.

Το πρώτο βασικό σημείο για το establishment της κλήσης είναι η σηματοδότηση της κλήσης πάνω από το TCP κατευθείαν και απευθείας μεταξύ του καλούμενου και του καλώντος ή όταν υπάρχει NAT/firewall που εμποδίζεται έτσι η απευθείας επικοινωνία να αναλαμβάνει ο σούπερ κόμβος.

Το δεύτερο σημείο είναι το streaming φωνής και βίντεο το οποίο συμβαίνει πάνω από UDP απευθείας ανάμεσα των συμμετεχόντων. Στην περίπτωση που ένας από αυτούς είναι πίσω από NAT τότε ένα περιθώριο μέσα στο UDP επιτρέπει την άμεση επικοινωνία. Όμως το streaming φωνής και βίντεο μπορεί επίσης να πραγματοποιηθεί πάνω από το TCP αφού έχει αποσταλεί από τον σούπερ κόμβο όταν ένα firewall μπλοκάρει την ροή της κίνησης του UDP.

Το τρίτο σημείο που καθορίζει το establishment της κλήσης είναι οι κωδικοποιητές που χρησιμοποιούνται για το streaming της φωνής. Υποστηρίζεται ότι χρησιμοποιούνται wideband codecs, iLBC, iSAC, iPCM. Η συχνότητα βρίσκεται μεταξύ 50-8000 Hz ενώ η χρήση του bandwidth κυμαίνεται περίπου στα 5-5.5 κB/s.

7.1.5 NAT και firewall traversal στο Skype

Το NAT και firewall traversal είναι ένα βασικό θέμα όσον αφορά την επικοινωνία υπολογιστών. Είναι γνωστό ότι υπολογιστές που βρίσκονται πίσω από NAT δεν μπορούν να προσεγγιστούν από εξωτερικές συνδέσεις άρα οι συνδέσεις πρέπει να γίνουν από μέσα. Επίσης δύο υπολογιστές που βρίσκονται και οι δύο πίσω από NAT είναι γνωστό ότι δεν μπορούν να επικοινωνήσουν μεταξύ τους. Εντούτοις το SKYPE μπορεί να λειτουργεί σχεδόν ακάθεκτα πίσω από NAT και firewall. Και αυτό γίνεται επειδή με το STUN πρωτόκολλο είναι σε θέση να γνωρίζει το τύπο του NAT και firewall που βρίσκεται πίσω από αυτό και μπορεί να διασχίζει θύρες που κλείνονται από το NAT μέσα από το κενό του UDP. Στην περίπτωση όπου το firewall μπλοκάρει την ροή της κίνησης του UDP τότε το SKYPE χρησιμοποιεί το TCP για το streaming της φωνής. Στην περίπτωση αυτή ο σούπερ κόμβος παίζει έναν συγκεκριμένο ρόλο που είναι το να λειτουργεί σαν proxy για να εγκαθίσταται επικοινωνία μεταξύ απαγορευμένων κόμβων και επίσης δρομολογεί τα πακέτα φωνής όταν οι κόμβοι δεν μπορούν να επικοινωνήσουν απευθείας.

Προκειμένου να καταλάβουμε καλύτερα το πώς δουλεύει το NAT traversal [23] παραθέτουμε ένα παράδειγμα μιας κλήσης μεταξύ δύο επαφών.

Έτσι λοιπόν έχουμε δύο επαφές: την επαφή A και την επαφή B. Στην διαδικασία του login οι clients A και B δημιουργούν μια TCP σύνδεση με τον σούπερ κόμβο. Η επαφή A προσπαθεί να καλέσει την επαφή B. Η επαφή A ειδοποιεί τον σούπερ κόμβο ότι επιθυμεί να καλέσει την επαφή B. Ο σούπερ κόμβος με τη σειρά του ειδοποιεί την επαφή B και τον πληροφορεί για το ότι η επαφή A επιθυμεί να καλέσει την επαφή B και δίνει την IP της επαφής A. Η επαφή B στέλνει ένα UDP πακέτο σε μια συγκεκριμένη θύρα στην διεύθυνση της επαφής A. Εδώ ο δρομολογητής θεωρεί πως ότι προέρχεται από την διεύθυνση της επαφής A είναι σύννομη για την επαφή B και ο σούπερ κόμβος δίνει στην επαφή A την IP διεύθυνση της επαφής B όπως επίσης και την θύρα που την ακούει. Με τη σειρά της η επαφή A στέλνει στην διεύθυνση της επαφής B ένα UDP πακέτο. Τότε το SKYPE τηλέφωνο της επαφής B χτυπά.

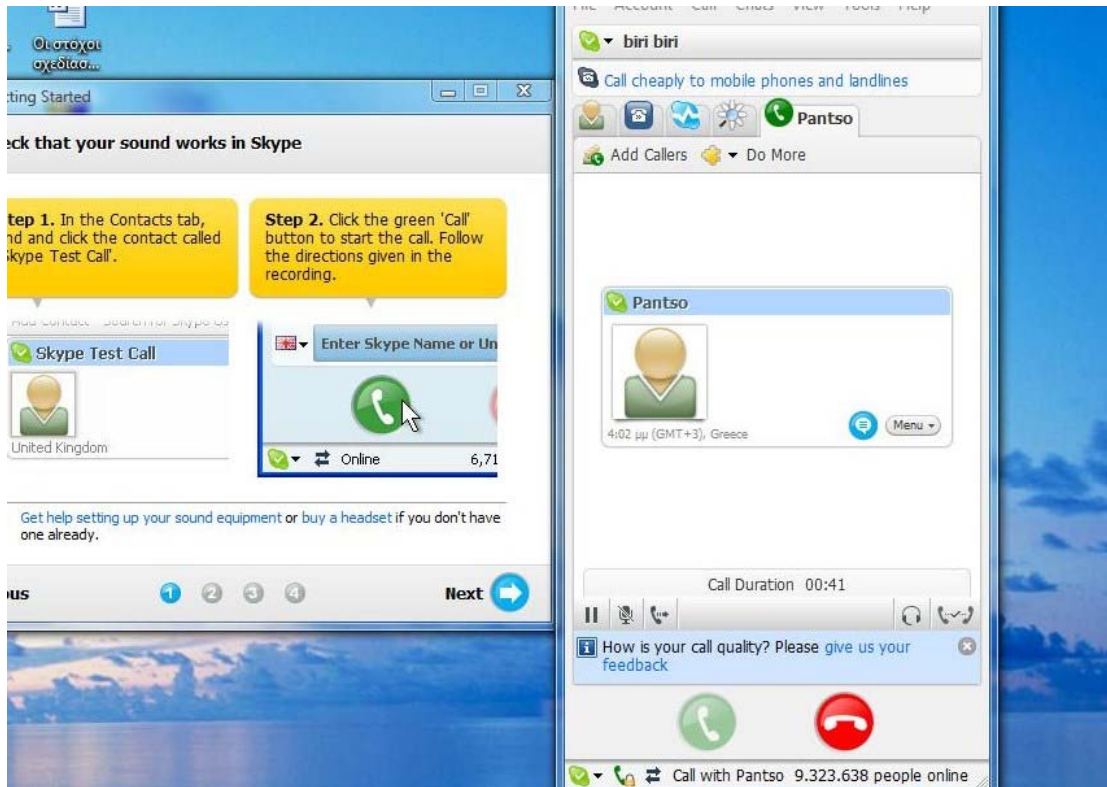
Το SKYPE είναι το πρώτο P2P VoIP client. Οι βασικοί λόγοι για τους οποίους είναι τόσο δημοφιλές είναι ότι παρέχει καλή ποιότητα ήχου, ότι μπορεί να συνεχίζει να λειτουργεί πίσω από NAT και firewall και είναι εύχρηστο αφού παρέχει αρκετές υπηρεσίες. Το πλεονέκτημα του είναι ότι παρέχει end-to-end encryption. Όμως

διαθέτει και μειονεκτήματα αφού δεν είναι τελείως black box και δεν είναι εύκολο για όσους ασχολούνται με την ασφάλεια να εγγυηθούν την ενίσχυσή της. Επίσης επειδή δυνητικά ένας σούπερ κόμβος μπορεί να είναι ένας χρήστης γίνεται χρήση των δυνατοτήτων του.

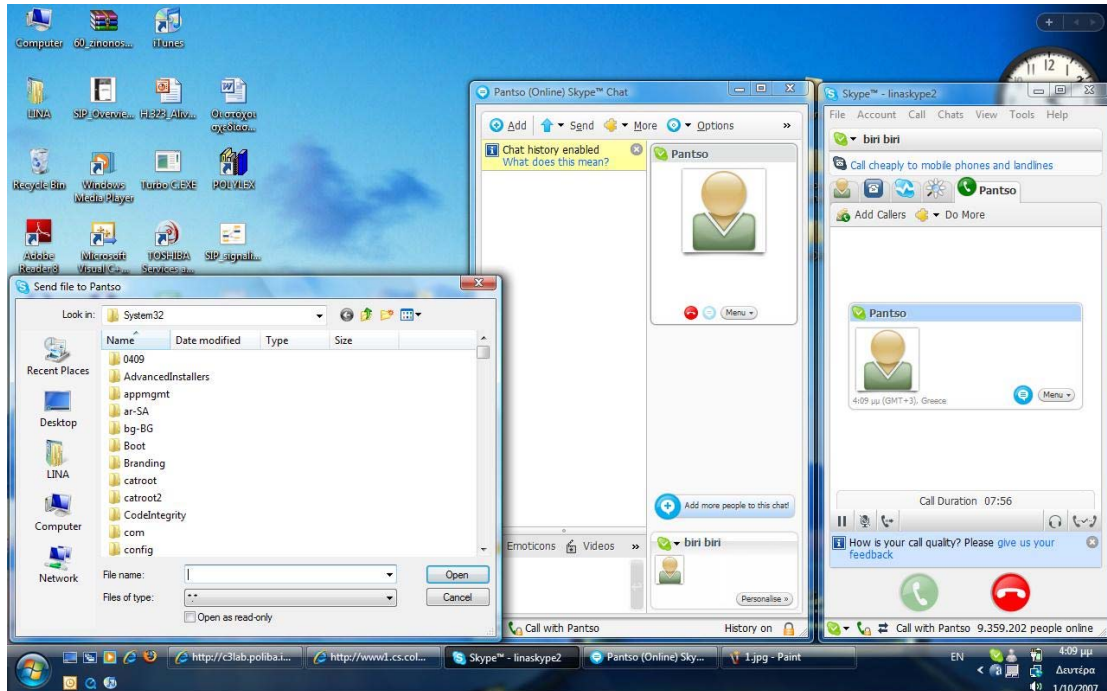
7.2 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΜΙΑΣ SKYPE ΚΛΗΣΗΣ

Το προϊόν του SKYPE δίνει την δυνατότητα για εύκολη, οικονομική και άμεση επικοινωνία μεταξύ ατόμων που δεν βρίσκονται στο ίδιο φυσικό σημείο. Χρησιμοποιώντας την εφαρμογή αυτή παρουσιάζονται παρακάτω εικόνες από την διαδικασία σύνδεσης, ομιλίας, ανταλλαγής δεδομένων και κάποιων περαιτέρω δυνατοτήτων του προϊόντος όπως είναι η άμεση κλήση αλλά και ψυχαγωγικό κομμάτι του όπως είναι το να διαλέγει κανείς την επιλογή για να παίζει παιχνίδια με κάποιον άλλον χρήστη.

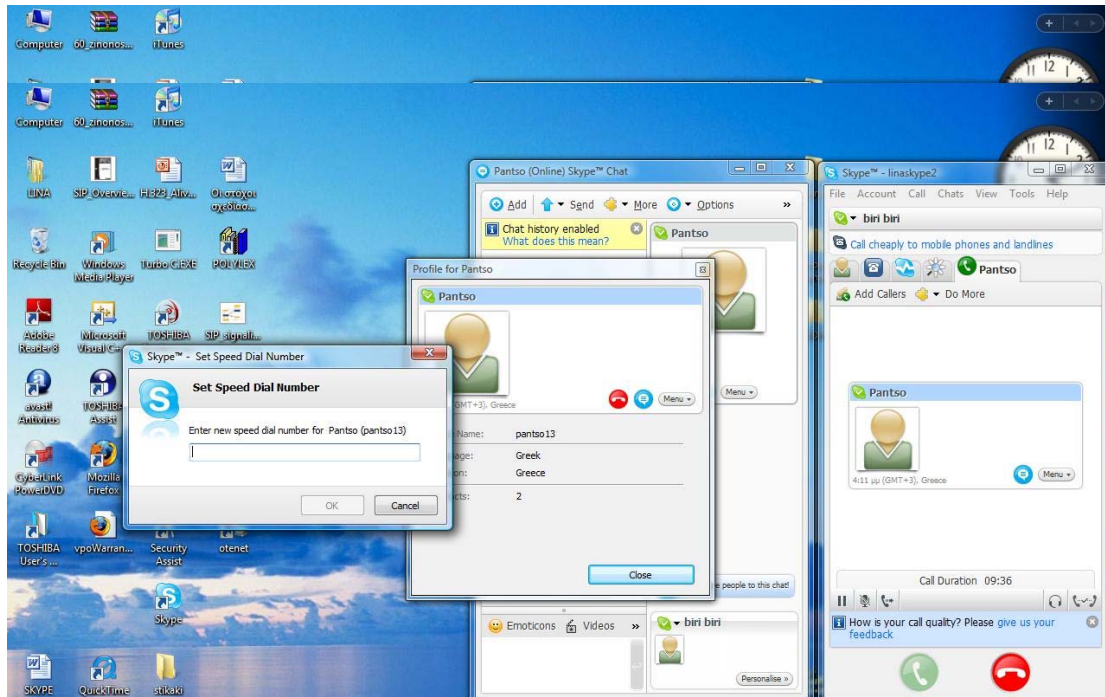
Στο σύστημά μας έγινε εγκατάσταση της 3.5.0.234 [20]έκδοσης του Skype. Η διαδικασία περιλάμβανε την δημιουργία προσωπικού λογαριασμού και οργάνωσης του προφίλ του χρήστη. Η διαδικασία εύρεσης χρηστών που είχαν προστεθεί στον κατάλογο των χρηστών ήταν απλή και απαιτούσε απλά στοιχεία του χρήστη για να γίνει η αναζήτηση αυτού. Με τον εντοπισμό του ξεκίνησε και η συνομιλία μεταξύ των δύο επαφών που επέτρεπε την ανταλλαγή δεδομένων αλλά και την δυνατότητα για ψυχαγωγία όπως είναι τα παιχνίδια. Επίσης υπάρχει η δυνατότητα μεταξύ άλλων για οργάνωση καταλόγου με άμεση κλήση γεγονός που κάνει τη διαδικασία σύνδεσης ακόμη πιο γρήγορη και απλή. Παρουσιάζονται οι εικόνες που ελήφθησαν κατά την διάρκεια της κλήσης.



Σχ. 9 Κλήση μεταξύ δυο χρηστών του Skype 1



Σχ. 10 Μεταφορά δεδομένων στην διάρκεια κλήσης



Σχ. 11 Δυνατότητα speed dialing για χρήστες Skype



Σχ. 12 Δυνατότητα για διασκέδαση μεταξύ χρηστών

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8: ΕΚΙΓΑ

8.1 ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ EKIGA

8.1.1 Εισαγωγικά

Το Ekiga[21] είναι μια εφαρμογή για τηλεδιασκέψεις, για IP τηλεφωνία και επιτρέπει στους χρήστες του να πραγματοποιήσουν δωρεάν τηλεφωνικές κλήσεις όπως επίσης και βιντεοκλήσεις με άλλους χρήστες που δεν βρίσκονται στο ίδιο φυσικό σημείο. Το προϊόν αυτό είναι η πρώτη Open Source εφαρμογή που υποστηρίζει και τα δυο βασικά πρωτόκολλα που χρησιμοποιούνται στην IP τηλεφωνία και στις τηλεδιασκέψεις, το SIP και το H.323. Το Ekiga παλαιότερα ήταν γνωστό ως GnomeMeeting. Υποστηρίζει όλες τις IP λειτουργίες ενώ κάθε του νέα έκδοση περιέχει και καινούργιες λειτουργίες. Διαθέτει πάρα πολύ μεγάλη γκάμα από κωδικοποιητές ήχου και εικόνας και είναι συμβατό με πάρα πολλά άλλα λογισμικά, συσκευές και δρομολογητές που υποστηρίζουν είτε το SIP είτε το H.323. Ενδεικτικά αναφέρονται τα εξής: Netmeeting, Eyebeam, IPBX, Windows Messenger. Όμως δεν είναι συμβατό με το Skype αφού εκείνο διαθέτει κλειστό πηγαίο κώδικα, παράγοντα ανασταλτικό για τους δημιουργούς και υποστηρικτές του Ekiga.

8.1.2 Λειτουργίες του Ekiga

Το Ekiga προσφέρει διάφορες λειτουργίες που κατηγοριοποιούνται σε γενικές γραμμές στο πρωτόκολλο που συντρέπει με το Ekiga αλλά και γενικότερες που αφορούν τον χρήστη. Δηλαδή είναι αρχικά συμβατό και με το SIP και με το H.323. παρέχει υποστήριξη που έχει να κάνει με τη δυνατότητα των κλήσεων και με τα τμήματα των δύο πρωτοκόλλων που συμμετέχουν στην εκπλήρωση μιας κλήσης.

8.1.3 Αρχιτεκτονική του Ekiga

Ξεπερνά τα προβλήματα του NAT traversal με την βοήθεια τεχνολογιών όπως είναι το STUN[22], ενώ μπορεί να παρέχει ιδιαίτερες επιλογές όσον αφορά τους κωδικοποιητές ήχου και εικόνας.

Για να εγκαταστήσει κανείς το Ekiga θα πρέπει πρώτα να έχει κατεβάσει βασικές βιβλιοθήκες την Gnome, την OPAL και την PWlib βιβλιοθήκες προκειμένου να έχει όλες τις λειτουργίες που παρέχονται από το προϊόν. Επίσης αν επιθυμεί να έχει full screen το Ekiga θα πρέπει επίσης να έχει και την SDL βιβλιοθήκη.

8.1.4 Πώς λειτουργεί το Ekiga στην διαδικασία σύνδεσης

Προκειμένου να πραγματοποιηθεί σύνδεση μεταξύ των ενδιαφερόντων θα πρέπει καταρχάς εκείνοι να διαθέτουν IP διεύθυνση έτσι ώστε να μπορούν να βρεθούν όταν αναζητηθούν. Είναι λογικό πως κάθε χρήστης θα έχει προηγουμένως εγκαταστήσει το προϊόν στον υπολογιστή του και θα έχει διαμορφώσει όλες τις ρυθμίσεις για το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα. Οι ρυθμίσεις αυτές έχουν να κάνουν με τον ίδιο τον χρήστη δηλαδή τα στοιχεία του αλλά και με τις ρυθμίσεις που έχουν να κάνουν με το πρωτόκολλο που θα χρησιμοποιηθεί, εάν διαθέτει NAT, ρυθμίσεις που αφορούν τους κωδικοποιητές ήχου και εικόνας. Φυσικά το μενού που πραγματοποιούνται αυτές οι ρυθμίσεις είναι πάντα διαθέσιμο σε μορφή GUI για τον χρήστη και η πρόσβαση είναι εύκολη. Παράλληλα ο χρήστης μπορεί ανά πάσα στιγμή αν το επιθυμεί να έχει στατιστικά της διαδικασίας συνολικά.

Αναλυτικότερα, όταν ο χρήστης εγκαταστήσει το πρόγραμμα στον υπολογιστή του θα ξεκινήσει η διαδικασία της διαμόρφωσης του προγράμματος. Αρχικά θα πρέπει να θέσει τα στοιχεία του (όνομα, προφίλ χρήστη, διεύθυνση IP) προκειμένου να είναι προσβάσιμος από άλλους χρήστες και να διαθέτει την ολοκληρωμένη ταυτότητά του μέσα στο προϊόν που χρησιμοποιεί. Εκτός όμως από τα στοιχεία του θα πρέπει να δηλώσει και στοιχεία που αφορούν τις συσκευές ήχου και εικόνας που διαθέτει όπως επίσης και τους κωδικοποιητές που χρησιμοποιεί το σύστημα του. Επίσης θα πρέπει να δηλωθεί ο τύπος της σύνδεσης του αλλά και ο τύπος NAT αν έχει τέτοιο. Το γεγονός ότι ζητούνται από το πρόγραμμα τέτοιου είδους πληροφορίες είναι για την καλύτερη λειτουργία του ίδιου του προγράμματος αφού θα ενεργοποιηθούν λειτουργίες που θα εξασφαλίζουν την καλύτερη απόδοση σε κάθε σύστημα χρηστών.

Αφού έχει ολοκληρωθεί η διαδικασία της διαμόρφωσης του προγράμματος, ο χρήστης μπορεί να συνδεθεί και να πραγματοποιήσει και να δεχθεί κλήσεις. Κλήσεις μπορούν να πραγματοποιηθούν τόσο από υπολογιστές προς υπολογιστές αλλά και από υπολογιστές προς κανονικά τηλέφωνα όπως επίσης και από κανονικά τηλέφωνα προς υπολογιστές.

Από την στιγμή που ο χρήστης διαθέτει την IP διεύθυνση την οποία παραλαμβάνει από σύνδεσμο του προϊόντος μπορεί να καλέσει και να καλεστεί χρησιμοποιώντας στο μενού τις επιλογές που υπάρχουν και τρέχουν για εκείνον.

Εκτός από την δυνατότητα για τηλεφωνικές κλήσεις, ένας χρήστης του Ekiga μπορεί να στείλει μηνύματα σε κάποια διεύθυνση που ήδη γνωρίζει διαλέγοντας την αντίστοιχη επιλογή που υπάρχει στο μενού.

Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να διαχειρίζεται κλήσεις με την βοήθεια των στατιστικών που περιγράφουν την κίνηση των κλήσεων στο Ekiga παρουσιάζοντας γράφους για το RTP stream κάθε κλήσης. Έτσι αφού παρουσιάζονται γραφικά στοιχεία της κλήσης μπορεί να βλέπει στοιχεία που αφορούν τα χαμένα πακέτα, τα πακέτα που άργησαν να μεταφερθούν κατά την κλήση αλλά επίσης και τις καθυστερήσεις από την κλήση. Όλα αυτά τα επιμέρους στοιχεία προσφέρουν πληροφορία για τις κλήσεις στον χρήστη που του δίνουν μια ολοκληρωμένη εικόνα για το πώς αυτή διαμορφώθηκε και τη ποιότητα διέθετε.

Ο χρήστης του προϊόντος μπορεί ανά πάσα στιγμή να ρυθμίσει τις κλήσεις του, δηλαδή να ολοκληρώσει μια κλήση, να θέσει σε αναμονή την κλήση και να την

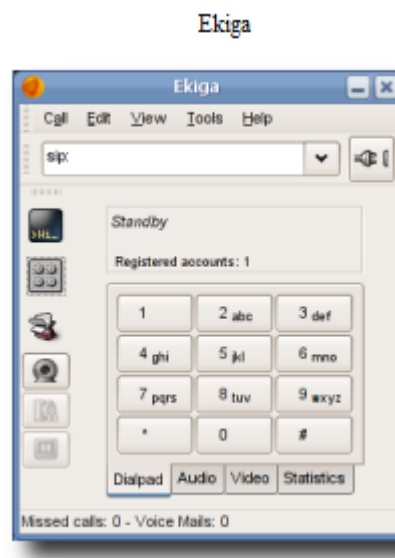
ενεργοποιήσει αργότερα, να πάρει τον ήχο ή την μετάδοση εικόνας. Γενικότερα έχει τον έλεγχο όλης της κλήσης όποτε εκείνος το κρίνει σκόπιμο. Το προϊόν διαθέτει την επιλογή να διαχειριστεί τους χρήστες που βρίσκονται στον κατάλογο των χρηστών του όπως επίσης να επιλέγει ο ίδιος ο χρήστης την εξέλιξη μιας κλήσης.

Πέρα όμως από την βασική χρήση του προϊόντος το Ekiga προσφέρει και πιο πολύπλοκες ρυθμίσεις όπως είναι η δυνατότητα για έξτρα SIP ή H.323 λογαριασμό αφού το Ekiga υποστηρίζει και τα δύο αυτά πρωτόκολλα.

Το Ekiga είναι ένα προϊόν το οποίο προσφέρει στους χρήστες του την δυνατότητα να έχουν τον πλήρη έλεγχο της εφαρμογής για βέλτιστο αποτέλεσμα και είναι ευέλικτο αφού μπορεί ο χρήστης ανά πάσα στιγμή να αλλάξει τις ρυθμίσεις προκειμένου να πραγματοποιήσει ή να δεχθεί μια κλήση.

8.2 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΚΛΗΣΗΣ ΜΕ ΤΟ ΠΡΟΪΟΝ EKIGA

Το Ekiga είναι ένα προϊόν το οποίο προσφέρει τη δυνατότητα για τηλεδιασκέψεις και μετάδοση δεδομένων και προαιρετικά για μετάδοση εικόνας. Ακολουθούν εικόνες που δείχνουν το προϊόν και πως αυτό εμφανίζεται στον χρήστη του. Διαθέτει την δυνατότητα να αλλάζει ο χρήστης τις ρυθμίσεις όπως αυτός πιστεύει πως θα τον βολεύουν καλύτερα κατά την διάρκεια των κλήσεων του, ενώ προσφέρει και το περιβάλλον για συνομιλία μεταξύ των χρηστών του. Επίσης ο χρήστης μπορεί να έχει κατάλογο όπου να καταχωρούνται πληροφορίες για τις επαφές που αυτός επιθυμεί να έχει.



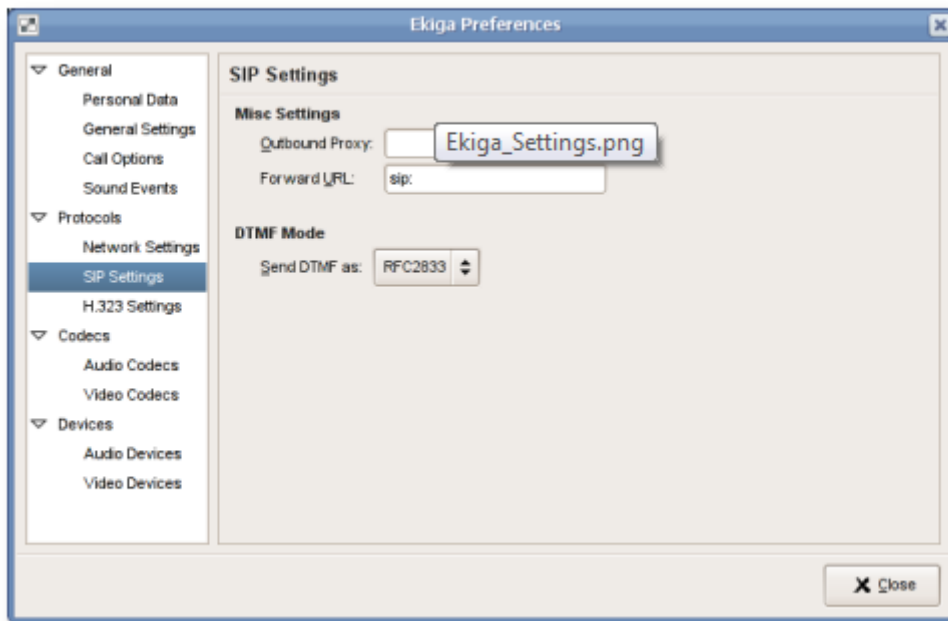
Σχ. 13 Το προϊόν Ekiga

Ekiga Chat



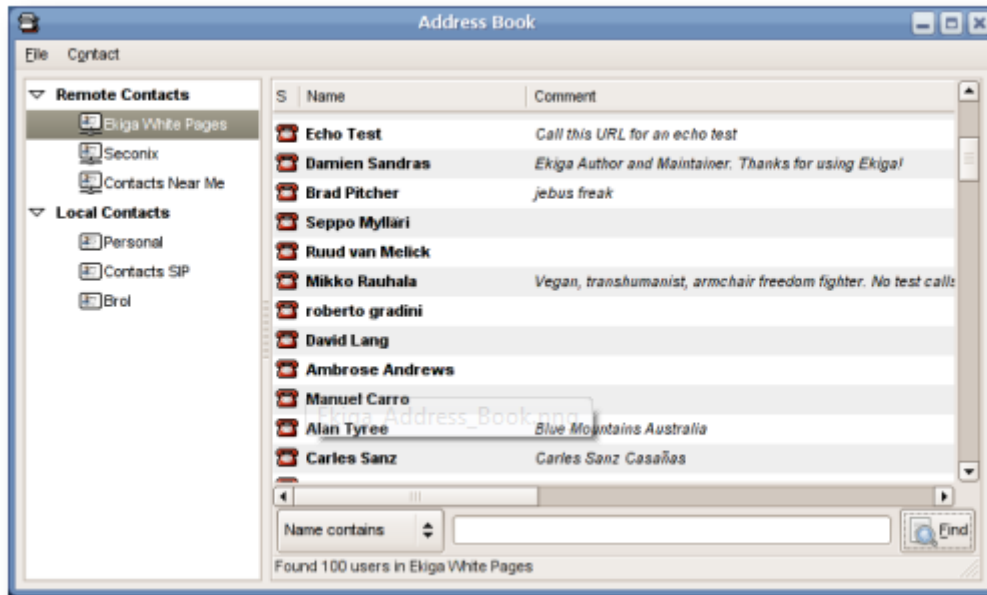
Σχ. 14 Περιβάλλον για συνομιλία στο Ekiga

Ekiga Settings



Σχ. 15 Περιβάλλον για συνομιλία στο Ekiga

Ekiga Address Book



Σχ. 16 Κατάλογος χρηστών Ekiga

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9: MICROSOFT
OFFICE LIVE MEETING

9.1 ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ MICROSOFT OFFICE LIVE MEETING

9.1.1 Εισαγωγικά

Το Microsoft Office Live Meeting είναι ένα λογισμικό το οποίο μπορεί να υπάρχει στους προσωπικούς υπολογιστές και παρέχει την δυνατότητα για τηλεδιασκέψεις όπως επίσης και την ανταλλαγή δεδομένων ανάμεσα στους συμμετέχοντες. Είναι ένα προϊόν της Microsoft και ο κώδικας είναι ανοιχτός. Βασίζεται στο SIP πρωτόκολλο ενώ μπορούν να το χρησιμοποιήσουν και χρήστες που δεν χρησιμοποιούν μόνο τα Windows αλλά χρησιμοποιούν MAC και Solaris. Η χρήση του Microsoft Office Live Meeting [24] για όσους συμμετέχουν στην διάσκεψη είναι δωρεάν ενώ η χρέωση γίνεται στις εταιρείες που το παρέχουν. Παρέχει αρκετές λειτουργίες στους χρήστες του όπως είναι η δυνατότητα ανταλλαγής δεδομένων, η εγγραφή των συνομιλιών και η δυνατότητα βιντεοδιάσκεψης. Το προϊόν αυτό έρχεται να παράσχει την δυνατότητα για τηλεδιάσκεψη και επιτρέπει την παράλληλη χρήση άλλων προγραμμάτων όπως είναι το Microsoft Powerpoint που επιτρέπει την ταυτόχρονη παρακολούθηση παρουσιάσεων ανάμεσα στους συμμετέχοντες.

Επίσης μπορεί να συνεργάζεται με άλλα εργαλεία όπως είναι Microsoft Outlook και το Microsoft Word προκειμένου να παρέχει στους συμμετέχοντες πολλαπλές επιλογές. Το προϊόν αυτό έχει πολλές εφαρμογές όπως είναι η εκπαίδευση από απόσταση, και η επικοινωνία μεταξύ ανθρώπων γενικότερα που θέλουν να ανταλλάξουν ιδέες και απόψεις για θέματα που σε διαφορετική περίπτωση η απόσταση θα αποτελούσε ανασταλτικό παράγοντα.

9.1.2 Λειτουργίες του Microsoft Office Live Meeting

Το Microsoft Office Live Meeting παρέχει Live Meeting υπηρεσίες. Οι υπηρεσίες αυτές έρχονται προκειμένου να διαχειριστούν τους χρήστες, τις τηλεδιασκέψεις και τους πόρους προκειμένου να επιτευχθεί μια τέτοιου είδους επικοινωνία. Είναι λογικό ότι θα πρέπει να υπάρχει ένα κέντρο που θα διατηρεί τα αρχεία αυτών των συνόδων όπως επίσης λογικό είναι ότι προκειμένου να καταστεί δυνατή μια τηλεδιάσκεψη θα υπάρχουν οι συμμετέχοντες σε αυτήν και ο χρήστης εκείνος που θα οργανώσει την τηλεδιάσκεψη η οποία μπορεί να είναι είτε προγραμματισμένη είτε θα μπορεί να στηθεί ανά πάσα στιγμή. Τέλος για την αποφυγή διαρροών θα υπάρχει μια ασφάλεια και ένας έλεγχος πρόσβασης με κάποιο συνθηματικό το οποίο θα το γνωρίζουν μόνο οι άμεσα ενδιαφερόμενοι και όχι άσχετοι προς το αντικείμενο της τηλεδιάσκεψης συμμετέχοντες.

Αναλυτικότερα οι Live Meeting υπηρεσίες παρέχουν την οργάνωση των τηλεδιασκέψεων. Δηλαδή αφορά τον χρόνο που θα πραγματοποιηθεί η συνεδρίαση, ποιοι και πόσοι θα είναι οι συμμετέχοντες, την διαχείριση τυχόν παρουσιάσεων εγγράφων και διάφορα άλλα στατιστικά στοιχεία. Όλα αυτά μπορούν να γίνουν

προγραμματιστικά αφού ο χρήστης μπορεί να μπει στο χώρο όπου δηλώνονται αυτά τα στοιχεία μέσω του user web interface και να τα μεταβάλλει ανάλογα.

9.1.3 Πώς λειτουργεί το Microsoft Office Live Meeting στη διαδικασία σύνδεσης

Το κέντρο τηλεδιασκέψεων είναι ο σέρβερ ο οποίος διατηρεί όλα τα sessions που πραγματοποιούνται στο Live Meeting και που συγκεντρώνονται σε ένα κεντρικό καταγεγραμμένο οργανισμό. Κάθε φορά δηλαδή που ο οργανισμός εγγράφεται στις υπηρεσίες του προϊόντος παραλαμβάνει μια συγκεκριμένη ηλεκτρονική διεύθυνση αυτή του κέντρου που διαθέτει μια συγκεκριμένη μορφή όπως είναι η παρακάτω: https://www.livemeeting.com/cc/<conference_center> με κάθε φορά διαφορετικό όνομα στο πεδίο του κέντρου. Αυτό σημαίνει ότι διάφορες διεργασίες γίνονται και καλούνται συγκεκριμένα κομμάτια κώδικα προκειμένου να πραγματοποιηθεί αυτή η σύνδεση.

Αφού έχει οργανωθεί το κέντρο στο οποίο θα πραγματοποιηθεί η σύνοδος, το meeting αρχίζει να παίρνει μορφή και διαθέτει δύο κατηγορίες. Αυτών που είναι προσχεδιασμένες χρονικά και εκείνων που δεν έχουν προηγουμένως οργανωθεί έγκαιρα για τον χρόνο που θα συμβούν. Δηλαδή μιλάμε για τα Meet Now Meetings και για τα Scheduled Meetings. Το Meet Now Meetings είναι ένα είδος συνόδου το οποίο μπορεί να συμβεί ανά πάσα στιγμή και ολοκληρώνεται μόλις ο διοργανωτής της το θελήσει ενώ συμμετέχουν όσοι λάβουν πρόσκληση και όσοι μπορεί να γνωρίζουν την διεύθυνση που αυτή πραγματοποιείται. Συμβαίνει σε ένα συγκεκριμένο περιορισμένο χώρο διάσκεψης και όχι σε κέντρο διασκέψεων.

Όσον αφορά τα Scheduled Meetings αυτά έχουν διοργανωθεί χρονικά και θα γίνουν μέσα σε ένα συγκεκριμένο χρονικό όριο. Πραγματοποιούνται σε κέντρα διασκέψεων όπου ο διοργανωτής θα πρέπει εκ των προτέρων να έχει ορίσει τους συμμετέχοντες, τη στιγμή της έναρξης αλλά και την στιγμή της λήξης της οργανωμένης αυτής συνόδου όπως επίσης και άλλες παραμέτρους της συνόδου αυτής. Οι συμμετέχοντες καλούνται να συμμετάσχουν και διαθέτουν τα στοιχεία αυτά που τους αναγνωρίζει το σύστημα ως προσκεκλημένους. Αυτά είναι η ταυτότητά τους, που περιέχει τα στοιχεία τους, το κλειδί το οποίο θα χρησιμοποιήσουν για να εισέλθουν στο σημείο της συνόδου και τον χώρο όπου αρχικά θα βρίσκονται πριν γίνουν δεκτοί προκειμένου να ξεκινήσει η σύνοδος.

Οι πόροι της συνόδου είναι το σύνολο των εγγράφων, των παρουσιάσεων και οι διαφάνειες που θα χρησιμοποιηθούν καθ' όλη τη διάρκεια της συνόδου. Βρίσκονται σωσμένες στο δίκτυο του κέντρου και καλούνται κάθε φορά που απαιτούνται. Εκεί επίσης βρίσκονται τα αρχεία που υπάρχουν οι ηχητικές καταγραφές αλλά και το οπτικό υλικό της συνόδου που μπορεί να ζητηθούν από όσους συμμετείχαν κάποια στιγμή στο μέλλον.

Ως χρήστες στην σύνοδο ονομάζονται εκείνοι οι οποίοι είτε οργανώνουν και παρουσιάζουν μια σύνοδο είτε όσοι καλούνται να παρακολουθήσουν μια σύνοδο. Υπάρχουν δύο κατηγορίες χρηστών. Η μία είναι αυτή που ο χρήστης είναι μέλος σε ένα κέντρο συνόδων και που μπορεί να έχει το ρόλο του administrator, του διοργανωτή ή του απλού μέλους. Η άλλη είναι αυτή όπου ο χρήστης δεν είναι μέλος σε ένα κέντρο συνόδων και άρα μπορεί να συμμετάσχει μόνο όταν προσκαλεστεί και

εισέρχεται αφού δώσει κάποιο συνθηματικό. Πολλοί χρήστες μαζί δημιουργούν μια ομάδα χρηστών και μια σύνοδος μπορεί να αποτελείται από περισσότερες από μια ομάδες χρηστών.

Προκειμένου να πραγματοποιηθεί μια σύνοδος θα πρέπει να διασφαλιστεί η ασφάλεια αυτής. Αυτό επιτυγχάνεται με τον έλεγχο των χρηστών ο οποίος μπορεί να είναι διαφόρων επιπέδων. Δηλαδή υπάρχουν σύνοδοι που μπορούν όλοι να τις παρακολουθήσουν αλλά υπάρχουν και σύνοδοι όπου θα πρέπει οι προσκεκλημένοι να διαθέτουν κάποιο αριθμό ταυτοποίησης ή να διαθέτουν το συνθηματικό για να εισέλθουν. Τέλος μπορούν να είναι μόνο χρήστες οι οποίοι να διαθέτουν κάποιο λογαριασμό μέσα στο κέντρο συνόδων και να είναι αναγνωρισμένα από το σύστημα μέλη.

9.1.4 Αρχιτεκτονική του Microsoft Office Live Meeting

Όλες οι παραπάνω λειτουργίες που ολοκληρώνονται πριν την έναρξη μιας συνόδου γίνονται μέσα στο Microsoft Office Live Meeting API. Αυτό είναι και ο πυρήνας που περιέχει όλα τα μηνύματα που καλούνται κάθε φορά που θα πρέπει να οργανωθεί και να στηθεί μια σύνοδος. Αποτελείται από μηνύματα που είναι βασισμένα σε XML και επικοινωνούν μεταξύ του Live Meeting κέντρου για τις συνόδους και μιας client εφαρμογής.

Η αρχιτεκτονική των εφαρμογών που χρησιμοποιούν το API αναλύεται παρακάτω. Μία εφαρμογή η οποία χρησιμοποιεί το Live Meeting API αλληλεπιδρά με ένα κέντρο συνόδων στέλνοντας μια αίτηση σε XML. Το εισερχόμενο μήνυμα πρώτα περνάει μέσα από τον επεξεργαστή του Live Meeting API και έπειτα μεταφράζεται στα αντίστοιχα αιτήματα που θα πρέπει να εκτελεστούν σε ένα συγκεκριμένο κέντρο συνόδων. Το αποτέλεσμα της αίτησης είναι να αποστείλει ένα απαντητικό μήνυμα στην εφαρμογή που έχει καλεστεί. Και το μήνυμα αυτό είναι επίσης σε γραμμένο σε XML. Ο API επεξεργαστής λειτουργεί σαν gateway προκειμένου να υπάρχει πρόσβαση σε ένα κέντρο συνόδων την στιγμή που ο χρήστης χρησιμοποιεί την αλληλεπίδραση στο δίκτυο.

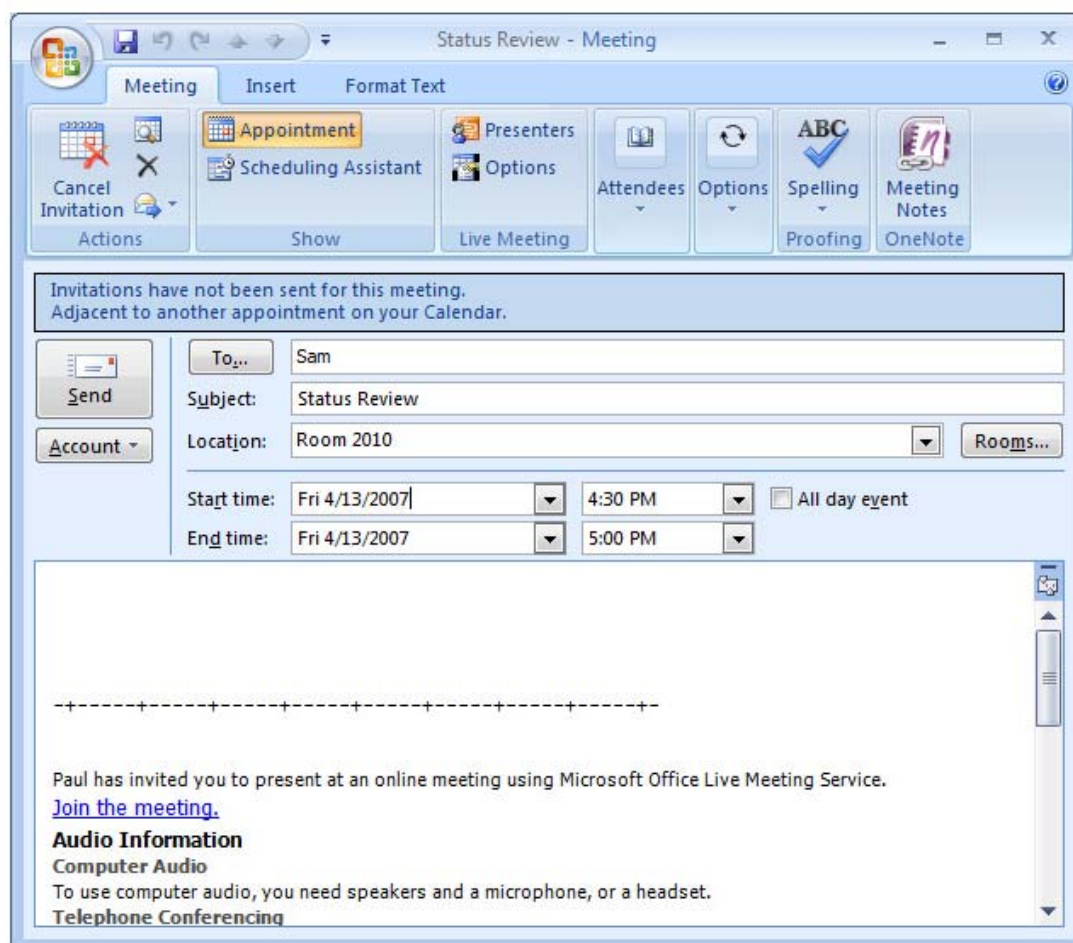
Αυτό που κάνει το Live Meeting API είναι να προσφέρει την πρόσβαση στο επίπεδο του προγραμματισμού για τις υπηρεσίες του Live Meeting. Δηλαδή ότι αφορά την διαχείριση της συνόδου, την διαχείριση των χρηστών, τις εγγραφές του περιεχομένου μιας συνόδου αλλά και οι υπηρεσίες που αφορούν τις αναφορές μιας συνόδου και την ασφάλειά της είναι αντικείμενο του Live Meeting API. Ταυτόχρονα δίνει την δυνατότητα στους προγραμματιστές να προσαρμόσουν στην τεχνολογία του προϊόντος τις δικές τους εφαρμογές.

Η επικοινωνία χρησιμοποιεί το HTTPS πρωτόκολλο και αυτό επιτρέπει την χρησιμοποίηση διάφορων προγραμματιστικών γλωσσών αλλά και την χρησιμοποίηση διαφορετικών πλατφόρμων όπως είναι τα Windows, τα Mac, και τα Linux και UNIX.

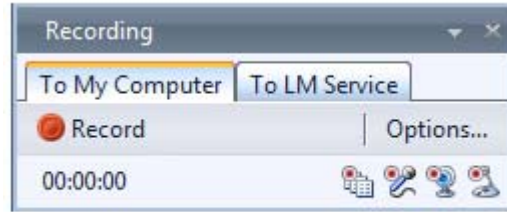
9.2 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΚΛΗΣΗΣ ΜΕ ΤΟ ΠΡΟΪΟΝ MICROSOFT OFFICE LIVE MEETING

Το Microsoft Office Live Meeting είναι ένα προϊόν που διαθέτει πολλές λειτουργίες για τηλεδιασκέψεις στην απλούστερη αλλά και στην πιο σύνθετη μορφή τους. Ο διοργανωτής μιας τηλεδιάσκεψης έχει την ευελιξία για διαχείριση της ροής μιας τηλεδιάσκεψης όπως εκείνος κρίνει σκόπιμο, ενώ οι απλοί συμμετέχοντες μπορούν και αυτοί να συμμετάσχουν ενεργά κατά την διάρκειά της.

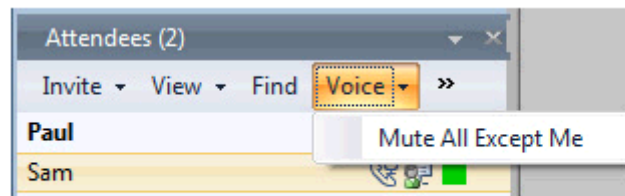
Ορισμένες από τις δυνατότητες μιας τηλεδιάσκεψης με αυτό το προϊόν φαίνονται παρακάτω και αφορούν λειτουργίες όπως είναι η εγγραφή της τηλεδιάσκεψης, η επιλογή για μετάδοση δεδομένων, η δυνατότητα πρόσκλησης και άλλων συμμετεχόντων σε μια τηλεδιάσκεψη. Επίσης υπάρχει πάντα η δυνατότητα για καταχώριση των επαφών του χρήστη και διαχείριση των δυνατοτήτων τους μέσα σε μια τηλεδιάσκεψη.



Σχ. 17 Πρόσκληση για συμμετοχή σε σύνοδο



Σχ. 18 Δυνατότητα εγγραφής συνόδου



Σχ. 19 Δυνατότητα muting συμμετεχόντων

Microsoft Office Live Meeting - Meeting List Report - Windows Internet Explorer

https://www406b.rtcpe.com/cc/_AR/lm8-dogfood/ar/meetingList

serhiis Logout Meeting List Recording List Download Support Help

Meeting List Report

This report lists the meetings and attendance for a given time period
 Reports may not reflect activity from the last two hours. [Download CSV](#)

Filter

Show all meetings between: 03/16/2007 and 04/16/2007
 Note: Please use MM/DD/YYYY date format

View

Report

Showing all 12 meetings between 03/16/2007 and 04/16/2007 for organizer "serhiis"
 Note: Click on the "Meeting ID" link to get the Attendance Report for that meeting

Activity Day	Meeting ID	Type	Subject	Attendance	Reservation Size	Connection Time (HH:MM:SS)	View Poll
Apr 13, 2007	QQ4P65	Scheduled	Status Review	2	100	2:07:19	
Apr 12, 2007	2GNR2H	Scheduled	S01 - Selling Gizmo 5.0	1	100	0:07:23	
Apr 8, 2007	serhiis	Meet Now	Meet Now: Serhii Sokolenko	1	5	1:15:31	
Apr 6, 2007	serhiis	Meet Now	Meet Now: Serhii Sokolenko	5	5	1:40:34	
Apr 5, 2007	M2NMNC	Scheduled	test	1	100	0:00:13	
Apr 5, 2007	serhiis	Meet Now	Meet Now: Serhii Sokolenko	2	5	0:05:41	
Apr 3, 2007	serhiis	Meet Now	Meet Now: Serhii Sokolenko	5	5	6:20:05	
Apr 2, 2007	serhiis	Meet Now	Meet Now: Serhii Sokolenko	1	5	0:08:58	
Mar 29, 2007	serhiis	Meet Now	Meet Now: Serhii Sokolenko	1	5	0:04:08	
Mar 28, 2007	serhiis	Meet Now	Meet Now: Serhii Sokolenko	7	5	2:31:25	
Mar 28, 2007	WKKSC6	Scheduled	test DL invite - ignore	1	100	0:08:36	
Mar 23, 2007	serhiis	Meet Now	Meet Now: Serhii Sokolenko	2	5	0:05:12	
Totals (for this page only)				29	440	14:35:05	

Statistics

Total Number of Meetings	12
Total Attendance	29
Total Reservation Size	440
Total Connect Time (HH:MM:SS)	14:35:05
Average per Attended Meeting	2.4

Σχ. 20 Κατάλογος συνόδων

Shared Notes

B I U | |

Action Items:

1. Paul to distribute first version of review deck
2. Sam to draw the diagram on slide 12

Σχ. 21 Δυνατότητα ανταλλαγής δεδομένων

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι: ΑΝΑΦΟΡΕΣ

WEB SITES

- [1] <http://en.wikipedia.org/wiki/Skype>
- [2] www.voip-info.org/wiki-kphone
- [3] www.counterpath.com/eyebeam
- [4] www.amazon.com/Intel-Proshare-Video-System/
- [5] www.xivo.fr/datasheets/snom360.pdf
- [6] www.voipdiscount.com
- [7] <http://en.wikipedia.org/wiki/Google-Talk>
- [8] www.voip-info.org/wiki/view/Ekiga
- [9] www.eyeball.com
- [10] <http://en.wikipedia.org/wiki/NetMeeting>
- [11] <http://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft-Office-LiveMeeting>
- [12] www.cisco.com/en/US/products/indext.html
- [13] www.vcon.com
- [14] www.avaya.com
- [15] <http://opensource.nokia.com/projects/sofia-sip/>
- [16] <http://www.openh323.org>
- [17] www.minisip.org
- [18] [http://www.id.ethz.ch/about/sections/mms/news_vc/archiv/20040528/index_E
N](http://www.id.ethz.ch/about/sections/mms/news_vc/archiv/20040528/index_E_N)
- [19] [http://www1.cs.columbia.edu/~library/TR-repository/reports/reports-
2004/cucs-039-04.pdf](http://www1.cs.columbia.edu/~library/TR-repository/reports/reports-2004/cucs-039-04.pdf)
- [20] www.skype.com
- [21] <http://www.ekiga.org/documentation/ekiga.pdf>
- [22] <http://en.wikipedia.org/wiki/STUN>
- [23] http://en.wikipedia.org/wiki/NAT_traversal
- [24] <http://www.microsoft.com/uc/livemeeting/default.mspix>
- [25] <http://www.voip-info.org/wiki/view/Megaco>
- [26] <http://www.javvin.com/protocolMegaco.html>
- [27] <http://en.wikipedia.org/wiki/Videoconferencing>
- [28] http://www.en.voipforo.com/H323/H323_objetives.php
- [29] www.packetizer.com/voip/H.323
- [30] www.sipforum.org

- [31] www.ietf.org
- [32] www.itu.int/ITU-T
- [33] SIP RFC, <http://www.ietf.org/rfc/rfc3261.txt>
- [34] www.accessgrid.org