



**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ  
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ  
ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΗΤΗΣ**

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ & ΠΟΛΥΜΕΣΩΝ

## **ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

# **ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΤΗΛΕΔΙΑΣΚΕΨΗΣ**

ΓΙΑΜΠΟΥΡΑΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ 1655

ΦΡΑΓΚΟΜΑΝΩΛΑΚΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ 1791

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ : ΠΑΝΑΓΙΩΤΑΚΗΣ ΣΠΥΡΙΔΩΝ



## ABSTRACT

In our days, not using computers comprises an indicator of modern illiteracy. Hence, there is the obvious need for creation, development and use of technologies that can improve the quality of communication between humans and support the achievement of goals that were difficult to be attained in the past. Teleconferencing is such a tool that attempts to bridge the gap of distance via well-rounded communication of its remote users, and which proves to be as effective as on the spot communication. The technology supporting teleconferencing is complicated and constantly undergoes changes and development. The application environment of a teleconference system defines the requirements for its use and the technology sets the basis for their fulfillment. There are plenty of products already existing in the market, which differ from each other, and can be adapted to the needs of the users. This dissertation attempts to approach this great issue and its applications. At first, we discuss the required equipment for the realization of teleconferencing sessions, as well as the various domains it applies to. We also extensively present the various available protocols to achieve effective communication and compatibility among various conferencing systems. Then, a great variety of contemporary teleconferencing tools (applications, online platforms) are analyzed, both from functional and technological point of view. Finally, an overall, thorough, qualitative and quantitative evaluation and comparison of the tools used for our experimentation is given. The aim of this dissertation is, through the elaborative comparison of the various popular teleconference tools it provides and the several screenshots it includes, to guide and aid the potential user on the choice of the right application, tool or platform for his needs (personal or home use, educational, professional, etc.). Moreover, it could be considered as an encyclopaedic guide for everybody interested in.



## ΣΥΝΟΨΗ

Στην σημερινή εποχή όπου η μη χρήση των υπολογιστών αποτελεί δείκτη για τον σύγχρονο αναλφαβητισμό είναι περισσότερο από προφανής η ανάγκη για τη 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 επικοδομητική 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 αυτή την εργασία επιχειρούμε να προσεγγίσουμε αυτό το μεγάλο κεφάλαιο και τα μέρη από τα οποία αποτελείται. Αρχικά, γίνεται αναφορά στον απαιτούμενο εξοπλισμό για την πραγματοποίηση τηλεδιασκέψεων, όσο και στους διάφορους τομείς που βρίσκει χρήση. Στη συνέχεια ακολουθεί εκτενής ανάλυση των διαφόρων προσφερόμενων τυποποιημένων τεχνολογιών και πρωτοκόλλων για να επιτευχθεί επικοινωνία και συμβατότητα μεταξύ διαφόρων συστημάτων. Επίσης αναλύεται ένα πλήθος δημοφιλών σύγχρονων εργαλείων τηλεδιάσκεψης (εφαρμογές, online πλατφόρμες), τόσο λειτουργικά, όσο και τεχνολογικά. Τέλος, έχουμε τη συνολική αποτίμηση και σύγκριση των εργαλείων που χρησιμοποιήθηκαν στα πειράματά μας σε ποιοτικό επίπεδο αλλά και σε ποσοτικό. Ο σκοπός αυτής της εργασίας, μέσω της αναλυτικής επεξήγησης και τεχνικής σύγκρισης που προβαίνει, καθώς και των αρκετών screenshots που περιλαμβάνει, είναι να καθοδηγήσει και να βοηθήσει έναν δυνητικό χρήστη στην επιλογή της κατάλληλης εφαρμογής-πλατφόρμας ανάλογα με τις ανάγκες του (προσωπική-οικιακή χρήση, εκπαιδευτική, επαγγελματική κλπ). Ακόμα, μπορεί κάλλιστα να χρησιμοποιηθεί ως εγκυκλοπαιδικός οδηγός για κάθε ενδιαφερόμενο για την τεχνολογία αυτήν.



## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

|  |           |
|--|-----------|
| <b>ABSTRACT</b> .....  | <b>3</b>  |
| <b>ΣΥΝΟΨΗ</b> .....  | <b>5</b>  |
| <b>ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ</b> .....                            | <b>7</b>  |
| <b>ΛΙΣΤΑ ΕΙΚΟΝΩΝ</b> .....                                   | <b>10</b> |
| <b>ΛΙΣΤΑ ΠΙΝΑΚΩΝ</b> .....                                   | <b>13</b> |
| <b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ</b> .....  | <b>14</b> |
| <b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 : ΤΗΛΕΔΙΑΣΚΕΨΗ</b> .....                       | <b>16</b> |
| 1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΤΗΛΕΔΙΑΣΚΕΨΗ.....                          | 16        |
| 1.2 ΕΙΔΗ ΤΗΛΕΔΙΑΣΚΕΨΗΣ.....                                  | 16        |
| 1.2.1 Room Based Systems.....                                | 17        |
| 1.2.2 Desktop Videoconferencing.....                         | 17        |
| 1.3 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΤΗΛΕΔΙΑΣΚΕΨΗΣ.....                            | 19        |
| 1.3.1 Video Conferencing.....                                | 20        |
| 1.3.2 Audio Conferencing.....                                | 20        |
| 1.3.3 Data Conferencing.....                                 | 20        |
| 1.4 ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΤΗΛΕΔΙΑΣΚΕΨΗ.....                             | 20        |
| 1.5 ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΗΣ ΤΗΛΕΔΙΑΣΚΕΨΗΣ.....                           | 20        |
| 1.5.1 Τηλεϊατρική.....                                       | 21        |
| 1.5.2 Εκπαίδευση Από Απόσταση.....                           | 21        |
| <b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΑ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΤΗΛΕΔΙΑΣΚΕΨΗΣ</b> ..... | <b>22</b> |
| 2.1 H.323.....   | 22        |
| 2.1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....  | 22        |
| 2.1.2 ΙΣΤΟΡΙΑ.....   | 22        |
| 2.1.3 ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ.....                                     | 22        |
| 2.1.4 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΙΚΤΥΟΥ.....                                  | 22        |
| 2.1.5 ΣΗΜΑΤΟΔΟΣΙΑ ΔΙΚΤΥΟΥ.....                               | 26        |
| 2.1.6 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ H.323.....                                | 29        |
| 2.2 SIP.....   | 29        |
| 2.2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....  | 29        |
| 2.2.2 ΙΣΤΟΡΙΑ.....   | 30        |
| 2.2.3 ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΤΟΥ SIP.....                             | 30        |
| 2.2.4 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΙΚΤΥΟΥ.....                                  | 31        |
| 2.2.5 ΑΙΤΗΣΕΙΣ-ΑΠΟΚΡΙΣΕΙΣ ΚΛΗΣΗΣ.....                        | 32        |
| 2.2.6 ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ ΟΝΤΟΤΗΤΩΝ.....                           | 35        |
| 2.2.7 SESSION DESCRIPTION PROTOCOL (SDP).....                | 39        |
| 2.3: RTP.....  | 41        |
| 2.3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....  | 41        |
| 2.3.2 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟΥ.....                              | 42        |
| 2.3.3 ΣΥΝΕΔΡΙΕΣ.....   | 42        |
| 2.3.4 PROFILES & PAYLOAD FORMATS.....                        | 42        |
| 2.3.5 PACKET HEADER.....                                     | 42        |
| 2.3.6 RTP-BASED SYSTEMS.....                                 | 44        |
| 2.3.7 RTCP.....  | 44        |
| 2.4: MEGACO.....   | 45        |
| 2.4.1 ΔΟΜΗ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟΥ.....                                  | 46        |

|   |            |
|---|------------|
| 2.5 XMPP .....  | 47         |
| 2.5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....   | 47         |
| 2.5.2 ΙΣΤΟΡΙΑ .....   | 47         |
| 2.5.3 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....                                   | 47         |
| 2.5.4 ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....                           | 48         |
| 2.5.5 Jabber ID .....                                       | 49         |
| 2.5.6 ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΑΛΛΑ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΑ .....                      | 49         |
| <b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΣΥΓΧΡΟΝΗΣ ΤΗΛΕΔΙΑΣΚΕΨΗΣ.....</b>    | <b>50</b>  |
| ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΚΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ .....                 | 50         |
| 3.1 SKYPE.....  | 50         |
| 3.1.1 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....                       | 50         |
| 3.1.2 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....                       | 52         |
| 3.2 BIGBLUEBUTTON .....                                     | 57         |
| 3.2.1 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....                       | 57         |
| 3.2.2 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....                       | 58         |
| 3.3 EKIGA.....  | 63         |
| 3.3.1 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....                       | 63         |
| 3.3.2 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....                       | 65         |
| 3.4 WINDOWS LIVE MESSENGER.....                             | 71         |
| 3.4.1 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....                       | 71         |
| 3.4.1.1 ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ.....                                     | 71         |
| 3.4.2 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....                       | 72         |
| 3.5 EVO.....  | 78         |
| 3.5.1 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....                       | 78         |
| 3.5.2 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....                       | 79         |
| 3.6 GOOGLE WAVE.....  | 89         |
| 3.6.1 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....                       | 89         |
| 3.7 GUNET .....   | 91         |
| 3.7.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....   | 91         |
| 3.7.2 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....                       | 92         |
| 3.8 GOOGLE+ HANGOUT.....                                    | 98         |
| 3.8.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....   | 98         |
| 3.8.2 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....                       | 98         |
| 3.8.3 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....                       | 99         |
| 3.9 FACEBOOK VIDEO CALL.....                                | 103        |
| 3.9.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....   | 103        |
| 3.9.2 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....                       | 103        |
| 3.9.3 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....                       | 104        |
| <b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 : ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΤΗΛΕΔΙΑΣΚΕΨΗΣ .....</b> | <b>108</b> |
| ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....   | 108        |
| 4.1 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΑ ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....          | 108        |
| 4.2 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑ .....               | 109        |
| 4.3 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΕ ΠΟΡΟΥΣ.....                               | 112        |
| 4.3.1 SKYPE .....   | 112        |
| 4.3.2 BIGBLUEBUTTON.....                                    | 114        |
| 4.3.3 MSN .....   | 115        |
| 4.3.4 EVO .....   | 116        |
| 4.3.5 WEB CONF.....   | 118        |
| 4.3.6 GOOGLE+.....  | 119        |
| 4.3.7 FACEBOOK Video Calling.....                           | 119        |
| 4.3.8 Ekiga.....  | 120        |



|                                       |            |
|---------------------------------------|------------|
| <b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 : ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....</b> | <b>122</b> |
| <b>ΑΝΑΦΟΡΕΣ .....</b>                 | <b>124</b> |

## ΛΙΣΤΑ ΕΙΚΟΝΩΝ

|   |    |
|---|----|
| ΕΙΚΟΝΑ 1 ROOM BASED VIDEO CONFERENCE.....   | 17 |
| ΕΙΚΟΝΑ 2 DESKTOP VIDEO CONFERENCE .....   | 18 |
| ΕΙΚΟΝΑ 3 ΤΕΡΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΑ ΜΕΣΩ IP NETWORK .....   | 19 |
| ΕΙΚΟΝΑ 4 ΧΡΗΣΗ ΤΗΛΕΔΙΑΣΚΕΨΗΣ ΣΤΗΝ ΙΑΤΡΙΚΗ.....  | 21 |
| ΕΙΚΟΝΑ 5 ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΣΤΟΙΒΑ ΤΟΥ H.323 .....  | 23 |
| ΕΙΚΟΝΑ 6 BORDER & PEER ELEMENTS.....  | 25 |
| ΕΙΚΟΝΑ 7 ΕΓΚΑΘΙΔΡΥΣΗ ΚΛΗΣΗΣ ΣΤΟ H.323.....  | 26 |
| ΕΙΚΟΝΑ 8 ΑΝΤΑΛΛΑΓΕΣ ΜΗΝΥΜΑΤΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΔΥΟ ΤΕΡΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΔΥΟ GATEKEEPERS.....  | 27 |
| ΕΙΚΟΝΑ 9 ΑΝΤΑΛΛΑΓΕΣ ΜΗΝΥΜΑΤΩΝ ΣΤΟ H.245.....  | 29 |
| ΕΙΚΟΝΑ 10 ΑΙΤΗΣΕΙΣ-ΑΠΟΚΡΙΣΕΙΣ ΚΛΗΣΗΣ ΣΤΟ SIP.....   | 33 |
| ΕΙΚΟΝΑ 11 ΑΛΛΗΛΟΥΧΙΑ ΜΗΝΥΜΑΤΩΝ ΜΕΧΡΙ ΤΗΝ ΕΓΚΑΘΙΔΡΥΣΗ ΚΛΗΣΗΣ ΣΤΟ SIP .....   | 36 |
| ΕΙΚΟΝΑ 12 ΑΝΑΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΚΛΗΣΗΣ .....  | 37 |
| ΕΙΚΟΝΑ 13 ΕΓΚΑΘΙΔΡΥΣΗ ΚΛΗΣΗΣ ΜΕΤΑΞΥ ΔΥΟ UAs ΜΕ ΤΗΝ ΒΟΗΘΕΙΑ ΕΝΔΙΑΜΕΣΟΥ PROXY SERVER.....   | 38 |
| ΕΙΚΟΝΑ 14 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ SDP ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ .....   | 40 |
| ΕΙΚΟΝΑ 15 RTP ΕΠΙΚΕΦΑΛΙΔΑ .....   | 42 |
| ΕΙΚΟΝΑ 16 MEGACO/H.248 CONCEPT .....  | 45 |
| ΕΙΚΟΝΑ 17 ΕΙΣΟΔΟΣ ΣΤΟ SKYPE .....   | 52 |
| ΕΙΚΟΝΑ 18 ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΠΑΦΩΝ (BUDDY LIST) .....   | 53 |
| ΕΙΚΟΝΑ 19 ΕΠΙΛΟΓΗ ΜΙΑΣ ΕΠΑΦΗΣ ΚΑΙ ΟΙ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΠΟΥ ΕΧΟΥΜΕ.....  | 54 |
| ΕΙΚΟΝΑ 20 ΠΑΡΑΘΥΡΟ CHAT ΜΕ ΧΡΗΣΤΗ .....   | 55 |
| ΕΙΚΟΝΑ 21 SCREEN SHARING ΚΑΙ ΣΥΝΟΜΙΛΙΑ ΜΕ ΧΡΗΣΤΗ .....  | 55 |
| ΕΙΚΟΝΑ 22 ΠΡΟΟΔΟΣ ΑΠΟΣΤΟΛΗΣ ΑΡΧΕΙΟΥ.....  | 56 |
| ΕΙΚΟΝΑ 23 VIDEOCONFERENCE ΜΕΣΩ SKYPE .....  | 56 |
| ΕΙΚΟΝΑ 24 ΜΕΝΟΥ ΕΠΙΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΡΥΘΜΙΣΕΩΝ ΤΟΥ SKYPE .....  | 57 |
| ΕΙΚΟΝΑ 25 ΕΙΣΟΔΟΣ ΣΤΗΝ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ.....   | 58 |
| ΕΙΚΟΝΑ 26 ΤΟ CHAT WINDOW ΤΗΣ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑΣ, ΜΕ ΤΟ ΠΛΗΚΤΡΟ '+' ΜΠΟΡΟΥΜΕ ΝΑ ΞΕΚΙΝΗΣΟΥΜΕ PRIVATE CHAT ΜΕ<br>ΚΑΠΟΙΟΝ ΧΡΗΣΤΗ.....           | 59 |
| ΕΙΚΟΝΑ 27 LOG WINDOW.....   | 60 |
| ΕΙΚΟΝΑ 28 PRESENTATION WINDOW .....   | 61 |
| ΕΙΚΟΝΑ 29 VIDEOCONFERENCE & ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ (PPT).....   | 61 |
| ΕΙΚΟΝΑ 30 LISTENERS WINDOW .....  | 62 |
| ΕΙΚΟΝΑ 31 MULTI VIDEOCONFERENCE & ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ (JPG) .....  | 62 |
| ΕΙΚΟΝΑ 32 ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΛΟΓΑΡΙΑΣΜΟΥ SIP.....   | 65 |
| ΕΙΚΟΝΑ 33 ΡΥΘΜΙΣΗ ΓΙΑ ΤΙΣ ΔΙΑΘΕΣΙΜΕΣ ΕΙΣΟΔΟΥΣ-ΕΞΟΔΟΥΣ ΗΧΟΥ ΚΑΙ ΜΙΚΡΟΦΩΝΟ .....  | 65 |
| ΕΙΚΟΝΑ 34 ΡΥΘΜΙΣΗ ΓΙΑ ΤΟΝ ΤΥΠΟ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΠΟΥ ΚΑΤΕΧΟΥΜΕ (ISDN,DSL κλπ.) .....   | 66 |
| ΕΙΚΟΝΑ 35 ΕΚΚΙΝΗΣΗ ΤΟΥ ΕΚΙΓΑ.....   | 66 |
| ΕΙΚΟΝΑ 36 ΧΑΜΕΝΑ ΠΑΚΕΤΑ (%), ΚΑΘΥΣΤΕΡΗΜΕΝΑ ΠΑΚΕΤΑ (%), ΠΑΚΕΤΑ ΣΕ ΛΑΘΟΣ ΣΕΙΡΑ (%) ΚΑΙ ΤΗΝ ΚΑΘΥΣΤΕΡΗΣΗ<br>ΤΟΥ JITTER BUFFER (MS)..... | 67 |
| ΕΙΚΟΝΑ 37 ΠΡΟΣΘΗΚΗ ΕΠΑΦΗΣ.....  | 67 |
| ΕΙΚΟΝΑ 38 ΛΙΣΤΑ ΕΠΑΦΩΝ.....   | 68 |
| ΕΙΚΟΝΑ 39 ΛΙΣΤΑ ΛΟΓΑΡΙΑΣΜΩΝ .....   | 68 |
| ΕΙΚΟΝΑ 40 ΠΑΡΑΘΥΡΟ ΕΠΙΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΡΥΘΜΙΣΕΩΝ ΤΟΥ ΕΚΙΓΑ .....   | 69 |
| ΕΙΚΟΝΑ 41 CHAT ΣΤΟ ΕΚΙΓΑ.....   | 70 |
| ΕΙΚΟΝΑ 42 VIDEOCALL ΣΤΟ ΕΚΙΓΑ.....  | 70 |
| ΕΙΚΟΝΑ 43 ΣΤΟΙΒΑ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ MSN.....  | 72 |
| ΕΙΚΟΝΑ 44 ΕΙΣΟΔΟΣ ΣΤΟ MSN ΚΑΙ ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΠΡΟΣΩΠΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ .....   | 72 |
| ΕΙΚΟΝΑ 45 ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΠΑΡΑΘΥΡΟ ΤΟΥ MSN CLIENT.....   | 73 |
| ΕΙΚΟΝΑ 46 ΜΕΝΟΥ ΠΡΟΣΘΗΚΗΣ ΧΡΗΣΤΗ .....  | 74 |
| ΕΙΚΟΝΑ 47 ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΑΡΧΕΙΟΥ ΠΡΟΣ ΑΠΟΣΤΟΛΗ.....   | 75 |
| ΕΙΚΟΝΑ 48 ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΠΑΝΩ ΣΤΟ ΧΡΗΣΤΗ .....  | 75 |
| ΕΙΚΟΝΑ 49 ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΠΑΡΑΘΥΡΟ ΣΥΝΟΜΙΛΙΑΣ ΜΕ ΚΑΠΟΙΟ ΧΡΗΣΤΗ .....   | 76 |

|   |     |
|---|-----|
| ΕΙΚΟΝΑ 50 ΜΕΝΟΥ ΡΥΘΜΙΣΕΩΝ ΤΟΥ MSN CLIENT.....                         | 77  |
| ΕΙΚΟΝΑ 51 WEB SITE ΤΟΥ ΕVO .....                                      | 79  |
| ΕΙΚΟΝΑ 52 ΠΑΡΑΘΥΡΟ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΕΙΣΟΔΟΥ.....                             | 80  |
| ΕΙΚΟΝΑ 53 ΚΟΑΛΑ CLIENT .....  | 81  |
| ΕΙΚΟΝΑ 54 ΠΑΡΑΘΥΡΟ ΠΡΟΣΘΗΚΗΣ ΚΟΙΝΟΤΗΤΩΝ .....                         | 81  |
| ΕΙΚΟΝΑ 55 ΠΑΡΑΘΥΡΟ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΓΛΩΣΣΑΣ .....                             | 81  |
| ΕΙΚΟΝΑ 56 ΠΑΡΑΘΥΡΟ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ.....                           | 82  |
| ΕΙΚΟΝΑ 57 ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΝΟΥ ΤΟΥ ΚΟΑΛΑ.....                                 | 82  |
| ΕΙΚΟΝΑ 58 ΚΟΑΛΑ MONITORING.....                                       | 83  |
| ΕΙΚΟΝΑ 59 ΠΑΡΑΘΥΡΟ ΚΛΗΣΗΣ SIP/H.323 .....                             | 83  |
| ΕΙΚΟΝΑ 60 ΕΠΙΛΟΓΗ MEETINGS.....                                       | 84  |
| ΕΙΚΟΝΑ 61 ΠΑΡΑΘΥΡΟ BOOK A MEETING .....                               | 84  |
| ΕΙΚΟΝΑ 62 ΕΠΙΛΟΓΕΣ HELP & TEST.....                                   | 85  |
| ΕΙΚΟΝΑ 63 ΕΠΙΛΟΓΗ SEARCH.....   | 85  |
| ΕΙΚΟΝΑ 64 ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΠΑΝΩ ΣΕ ΧΡΗΣΤΗ.....                           | 85  |
| ΕΙΚΟΝΑ 65 ΠΑΡΑΘΥΡΟ CONVERSATION.....                                  | 86  |
| ΕΙΚΟΝΑ 66 WHITEBOARD.....   | 87  |
| ΕΙΚΟΝΑ 67 ΠΑΡΑΘΥΡΟ ΡΥΘΜΙΣΕΩΝ.....                                     | 87  |
| ΕΙΚΟΝΑ 68 ΟΙ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΩΣ MODERATOR .....                           | 88  |
| ΕΙΚΟΝΑ 69 WHITEBOARD & VIDEO CALL ΣΤΟ ViEVO.....                      | 88  |
| ΕΙΚΟΝΑ 70 VIDEO CALL ΚΑΙ VIDEO PARAMETERS .....                       | 89  |
| ΕΙΚΟΝΑ 71 ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ WEBCONF .....                                     | 92  |
| ΕΙΚΟΝΑ 72 ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΤΟΥ ΧΡΗΣΤΗ.....                          | 93  |
| ΕΙΚΟΝΑ 73 ΠΕΔΙΟ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ VIDEO ΤΟΥ ΣΥΝΤΟΝΙΣΤΗ.....                   | 93  |
| ΕΙΚΟΝΑ 74 ΕΡΩΤΗΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΒΑΣΗ .....                              | 94  |
| ΕΙΚΟΝΑ 75 ΕΠΙΛΟΓΕΣ VIDEO.....   | 94  |
| ΕΙΚΟΝΑ 76 ΠΑΡΑΘΥΡΟ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΩΝ .....                                | 94  |
| ΕΙΚΟΝΑ 77 SETTINGS.....   | 95  |
| ΕΙΚΟΝΑ 78 ΕΠΙΛΟΓΕΣ .....  | 95  |
| ΕΙΚΟΝΑ 79 ΕΠΙΛΟΓΗ ΜΙΚΡΟΦΩΝΟΥ .....                                    | 96  |
| ΕΙΚΟΝΑ 80 ΜΙΚΡΟΡΥΘΜΙΣΕΙΣ ΗΧΟΥ & ΜΙΚΡΟΦΩΝΟΥ .....                      | 96  |
| ΕΙΚΟΝΑ 81 ΕΠΙΛΟΓΗ CAMERA.....   | 97  |
| ΕΙΚΟΝΑ 82 ΕΠΙΛΟΓΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΩΝ WEBCAMS .....                            | 97  |
| ΕΙΚΟΝΑ 83 VIDEO CALL ΣΤΟ WebCONF ΜΕ 3 ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΕΣ.....              | 98  |
| ΕΙΚΟΝΑ 84 ΠΑΡΑΘΥΡΟ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΩΝ.....                       | 99  |
| ΕΙΚΟΝΑ 85 ΠΑΡΑΘΥΡΟ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΩΝ ΑΠΟ ΚΥΚΛΟΥΣ .....           | 100 |
| ΕΙΚΟΝΑ 86 ΠΑΡΑΘΥΡΟ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΩΝ ΜΕ ΟΝΟΜΑ.....               | 100 |
| ΕΙΚΟΝΑ 87 ΠΑΡΑΘΥΡΟ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΩΝ ΜΕ ΟΝΟΜΑ.....               | 101 |
| ΕΙΚΟΝΑ 88 ΕΓΚΑΘΙΔΡΥΣΗ ΒΙΝΤΕΟΚΛΗΣΗΣ.....                               | 101 |
| ΕΙΚΟΝΑ 89 ΠΑΡΑΘΥΡΟ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ GOOGLE.....                              | 102 |
| ΕΙΚΟΝΑ 90 ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ WEBCAM, ΕΙΣΟΔΟΥ ΗΧΟΥ, ΕΞΟΔΟΥ ΗΧΟΥ.....            | 102 |
| ΕΙΚΟΝΑ 91 ΠΑΡΑΘΥΡΟ ΔΙΑΜΟΙΡΑΣΜΟΥ ΟΘΟΝΗΣ .....                          | 103 |
| ΕΙΚΟΝΑ 92 ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗ ΒΙΝΤΕΟΚΛΗΣΗΣ ΓΙΑ ΠΡΩΤΗ ΦΟΡΑ.....             | 104 |
| ΕΙΚΟΝΑ 93 ΕΡΩΤΗΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ PLUG-IN .....                          | 104 |
| ΕΙΚΟΝΑ 94 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ PLUG-IN .....                               | 105 |
| ΕΙΚΟΝΑ 95 ΕΙΣΕΡΧΟΜΕΝΗ ΚΛΗΣΗ.....                                      | 105 |
| ΕΙΚΟΝΑ 96 ΕΞΕΡΧΟΜΕΝΗ ΚΛΗΣΗ.....                                       | 105 |
| ΕΙΚΟΝΑ 97 ΜΑΓΝΗΤΟΣΚΟΠΗΣΗ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ (VIDEOΜΗΝΥΜΑ) .....                | 106 |
| ΕΙΚΟΝΑ 98 ΕΓΚΑΘΙΔΡΥΣΗ ΜΙΑΣ ΒΙΝΤΕΟΚΛΗΣΗΣ .....                         | 106 |
| ΕΙΚΟΝΑ 99 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΠΛΗΡΟΥΣ ΟΘΟΝΗΣ.....                              | 107 |
| ΕΙΚΟΝΑ 100 ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΤΗ .....                                | 112 |
| ΕΙΚΟΝΑ 101 ΑΠΛΗ ΚΛΗΣΗ.....  | 113 |
| ΕΙΚΟΝΑ 102 ΒΙΝΤΕΟΚΛΗΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΜΟΙΡΑΣΜΟΣ ΟΘΟΝΗΣ .....                  | 113 |
| ΕΙΚΟΝΑ 103 ΒΙΝΤΕΟΚΛΗΣΗ, ΔΙΑΜΟΙΡΑΣΜΟΣ ΟΘΟΝΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΣΤΟΛΗ ΑΡΧΕΙΟΥ..... | 113 |
| ΕΙΚΟΝΑ 104 ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΤΗ .....                                | 114 |
| ΕΙΚΟΝΑ 105 ΚΑΜΕΡΑ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ.....                                  | 114 |
| ΕΙΚΟΝΑ 106 ΚΑΜΕΡΑ ΚΑΙ ΦΩΝΗ.....                                       | 114 |
| ΕΙΚΟΝΑ 107 ΒΙΝΤΕΟΚΛΗΣΗ ΚΑΙ ΑΝΕΒΑΣΜΑ ΑΡΧΕΙΟΥ .....                     | 115 |

|   |     |
|---|-----|
| ΕΙΚΟΝΑ 108 ΒΙΝΤΕΟΚΛΗΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΜΟΙΡΑΣΜΟΣ ΟΘΟΝΗΣ .....        | 115 |
| ΕΙΚΟΝΑ 109 ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΤΗ .....                      | 115 |
| ΕΙΚΟΝΑ 110 ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗ ΚΛΗΣΗΣ ΜΕ ΦΩΝΗ .....              | 116 |
| ΕΙΚΟΝΑ 111 ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΑΡΧΕΙΟΥ .....                           | 116 |
| ΕΙΚΟΝΑ 112 ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΤΗ .....                      | 116 |
| ΕΙΚΟΝΑ 113 ΒΙΝΤΕΟΚΛΗΣΗ ΜΕ ΥΨΗΛΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΜΕΡΑΣ.....        | 117 |
| ΕΙΚΟΝΑ 114 ΒΙΝΤΕΟΚΛΗΣΗ ΜΕ ΧΑΜΗΛΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΜΕΡΑΣ .....      | 117 |
| ΕΙΚΟΝΑ 115 ΑΠΛΗ ΚΛΗΣΗ ΧΩΡΙΣ ΒΙΝΤΕΟ.....                     | 117 |
| ΕΙΚΟΝΑ 116 ΒΙΝΤΕΟΚΛΗΣΗ ΚΑΙ ΑΝΕΒΑΣΜΑ ΑΡΧΕΙΟΥ .....           | 118 |
| ΕΙΚΟΝΑ 117 ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΤΗ .....                      | 118 |
| ΕΙΚΟΝΑ 118 ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗ ΒΙΝΤΕΟΚΛΗΣΗΣ .....                | 118 |
| ΕΙΚΟΝΑ 119 ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΤΗ.....           | 119 |
| ΕΙΚΟΝΑ 120 ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ .....                          | 119 |
| ΕΙΚΟΝΑ 121 ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΤΗ.....           | 119 |
| ΕΙΚΟΝΑ 122 ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ .....                          | 120 |
| ΕΙΚΟΝΑ 123 ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΤΙΚΟΣ ΦΟΡΤΟΣ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΕΚΙGA..... | 120 |
| ΕΙΚΟΝΑ 124 ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΕΥΡΟΥΣ ΖΩΝΗΣ ΣΕ VIDEOCALL.....     | 120 |

## ΛΙΣΤΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

|  |     |
|--|-----|
| ΠΙΝΑΚΑΣ 1 ΜΗΝΥΜΑΤΑ ΑΙΤΗΣΗΣ SIP .....   | 34  |
| ΠΙΝΑΚΑΣ 2 ΜΗΝΥΜΑΤΑ ΑΠΟΚΡΙΣΗΣ SIP .....   | 35  |
| ΠΙΝΑΚΑΣ 3 ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ .....                                | 109 |
| ΠΙΝΑΚΑΣ 4 ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΤΙΚΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ..... | 121 |
| ΠΙΝΑΚΑΣ 5 ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΕΥΡΟΥΣ ΖΩΝΗΣ ΜΕ ΔΙΑΦΕΡΟΥΣ ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΥΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ .....    | 121 |

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα τελευταία χρόνια με την ραγδαία ανάπτυξη του Internet 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 καταφέρει να κάνουν την κάθε μέρα στον κόσμο της τεχνολογίας διαφορετική αφού αναπτύσσουν δυνατότητες που πριν λίγα χρόνια φάνταζαν ουτοπικές. Η ανάπτυξη αυτή είχε ως αποτέλεσμα τον συναγωνισμό μεταξύ μικρών και μεγάλων εταιρειών τηλεπικοινωνιών και παρόχων υπηρεσιών που άρχισαν να αντιλαμβάνονται τη 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 απλή επικοινωνία.

Η ανάγκη διαλειτουργικότητας κι επικοινωνίας μεταξύ διαφορετικών προϊόντων και συστημάτων από διαφορετικούς πάροχους και κατασκευαστές ήταν που οδήγησε στην ανάπτυξη τυποποιημένων πρωτοκόλλων πάνω από τα οποία θα μπορούν να τρέχουν εφαρμογές που θα συναγωνίζονται μεταξύ τους ως προς την ποιότητα, την ασφάλεια, την ταχύτητα και φυσικά το κόστος χρήσης τους. Ειδικά όσον αφορά την τηλεδιάσκεψη, το εφελτήριο για την ανάπτυξη σχετικών πρωτοκόλλων ήταν η κατανόηση της ανάγκης για σύγχρονη, αμφίδρομη και σε πραγματικό χρόνο μετάδοση ήχου, κινούμενης εικόνας και δεδομένων, μεταξύ ατόμων που δεν μπορούν για πολλούς λόγους να βρίσκονται στο ίδιο φυσικό σημείο. Η αξία μιας πολύ καλής ποιότητας ήχου είναι πολύ σημαντική αφού η επικοινωνία μεταξύ ανθρώπων 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 των μελών της, είναι μια επικοινωνία επιτυχής και εποικοδομητική.

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

Τα πρωτόκολλα που αναπτύχθηκαν και καθιερώθηκαν και προσφέρουν τη 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, ενώ συνεχώς ορισμένα από αυτά ενημερώνονται και αναπτύσσονται. Η επίτευξη μετάδοσης του ήχου, πρώτιστα, και προαιρετικά της εικόνας και των δεδομένων, δεν γίνεται πάντα με τους ίδιους τρόπους ενώ δεν είναι σπάνιο τα πρωτόκολλα αυτά να μην είναι ανοιχτά προς την επιστημονική κοινότητα αλλά να διατηρούν κλειστό τον πηγαίο κώδικά τους.

Τα προσφερόμενα προϊόντα κι εφαρμογές για την υλοποίηση τηλεδιασκέψεων, που ουσιαστικά αποτελούν υλοποιήσεις των παραπάνω πρωτοκόλλων, είναι σίγουρα πολλά και συνεχώς ανανεώνονται, μετατρέποντας αυτά που σήμερα θεωρούνται κορυφαία αύριο να είναι απλώς ξεπερασμένα. Οι ομάδες των δυνητικών χρηστών των εφαρμογών αυτών είναι σίγουρα πολλές και διαφορετικές μεταξύ τους, με διαφορετικές απαιτήσεις και ανάγκες. Το ίδιο αντανακλάται, κατά συνέπεια, και στα προϊόντα που έρχονται να προσφέρουν λύσεις στις απαιτήσεις αυτές.

Αυτή η εργασία έχει σαν σκοπό αφενός τη μελέτη των διαφόρων τυποποιημένων πρωτοκόλλων και τεχνολογιών τηλεδιάσκεψης, και αφετέρου την πειραματική αξιολόγηση διαφόρων δημοφιλών εφαρμογών που βασίζονται στην τηλεφωνία μέσω VoIP και επιτρέπουν τη σύγχρονη και αμφίδρομη μετάδοση ήχου, εικόνας και δεδομένων ανάλογα με την τεχνολογία που βρίσκεται πίσω από κάθε προϊόν. Η τηλεφωνία VoIP 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 τα βασικά πρωτόκολλα τηλεδιάσκεψης, το H.323 το SIP κλπ. και παρουσιάζονται οι λεπτομέρειες που τα συνθέτουν.

Αναλυτικότερα η εργασία δομείται σε κεφάλαια ως εξής:

- Στο **Κεφάλαιο 1**, γίνεται παρουσίαση της τηλεδιάσκεψης. Γίνεται αναφορά στην ανάγκη για τηλεδιάσκεψη και στις χρήσεις αυτής σήμερα. Αναλύονται τα είδη της τηλεδιάσκεψης και παρουσιάζονται οι τρόποι με τους οποίους δύναται να πραγματοποιηθεί μια τηλεδιάσκεψη.
- Το **Κεφάλαιο 2** ασχολείται με τα πρωτόκολλα H.323, SIP, RTP, MEGACO και XMPP που αποτελούν βασικά πρωτόκολλα προκειμένου να πραγματοποιηθούν τηλεδιασκέψεις. Γίνεται ανάλυση των πρωτοκόλλων αυτών σε ότι αφορά τις εκδόσεις τους, τη χρήση τους σήμερα αλλά και στις δυνατότητες που αυτά προσφέρουν. Δίνεται έμφαση στην αρχιτεκτονική και τις παραμέτρους των πρωτοκόλλων, καθώς και στα πρωτόκολλα που βασίζονται σε αυτά.
- Το **Κεφάλαιο 3** αφορά την ανάλυση διαφόρων δημοφιλών εφαρμογών τηλεδιάσκεψης. Αναλύονται τα τεχνολογικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά τους όπως και οι δυνατότητες που αυτές παρέχουν και παρουσιάζεται η πειραματική διαδικασία.
- Στο **Κεφάλαιο 4** παρατίθεται η πειραματική αποτίμηση της λειτουργίας των προγραμμάτων του προηγούμενου κεφαλαίου ως προς τα γενικά, αλλά και τα λειτουργικά και τεχνικά τους χαρακτηριστικά.
- Το **Κεφάλαιο 5** περιέχει τα προσωπικά μας συμπεράσματα για τις εφαρμογές που αναλύθηκαν και δοκιμάστηκαν και συνοψίζει την εργασία.

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 : ΤΗΛΕΔΙΑΣΚΕΨΗ

## 1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΤΗΛΕΔΙΑΣΚΕΨΗ

Ως τηλεδιάσκεψη [20] 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 τηλεφωνικό 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 Internet περιέχει τηλεδιασκέψεις πάνω από το Internet 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 οι τηλεδιασκέψεις 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.

## 1.2 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 προαπαιτητή για την ικανοποίηση του ορισμού της τηλεδιάσκεψης. Ένα σύστημα όμως που μεταδίδει μόνο εικόνες, δεν μπορεί να έχει μεγάλη εμπορική επιτυχία, άρα έτσι φθάνουμε στο συμπέρασμα ότι τα videoconference συστήματα μπορούν να περιλαμβάνουν ήχο ή στη χειρότερη περίπτωση κείμενο μαζί με εικόνες.

Υπάρχουν δύο βασικά είδη videoconference συστημάτων:

- 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.

### 1.2.1 Room Based Systems

Τα Room based systems επιτρέπουν σε ομάδες ατόμων που βρίσκονται σε ένα συγκεκριμένο χώρο (conference room) να επικοινωνούν με άλλες ομάδες 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. Στην Εικόνα 1 βλέπουμε την πραγματοποίηση ενός Room Based Video Conference μιας επιχείρησης.



Εικόνα 1 Room Based Video Conference

### 1.2.2 Desktop Videoconferencing

Το Desktop videoconferencing συνδυάζει personal computing σε συνδυασμό με video και ήχο καθώς και επικοινωνιακές τεχνικές, προκειμένου να παράσχει διάδραση σε πραγματικό χρόνο από έναν προσωπικό υπολογιστή, καθώς και συνενώσεις αλληλεπιδραστικών επαφών μεταξύ ομάδων ατόμων, 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 του εμπορίου, 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. Στην Εικόνα 2 έχουμε την πραγματοποίηση μιας απλής τηλεδιάσκεψης 2 συμμετεχόντων.



Εικόνα 2 Desktop Video Conference

### **1.2.2.1 Τρόποι Επικοινωνίας σε Desktop Videoconferencing**

Όσον αφορά στον τρόπο επικοινωνίας των Desktop videoconferencing συστημάτων αναφέρονται οι παρακάτω μέθοδοι: ISDN, LAN, Internet, ή Multicast Backbone (Mbone) conferencing.

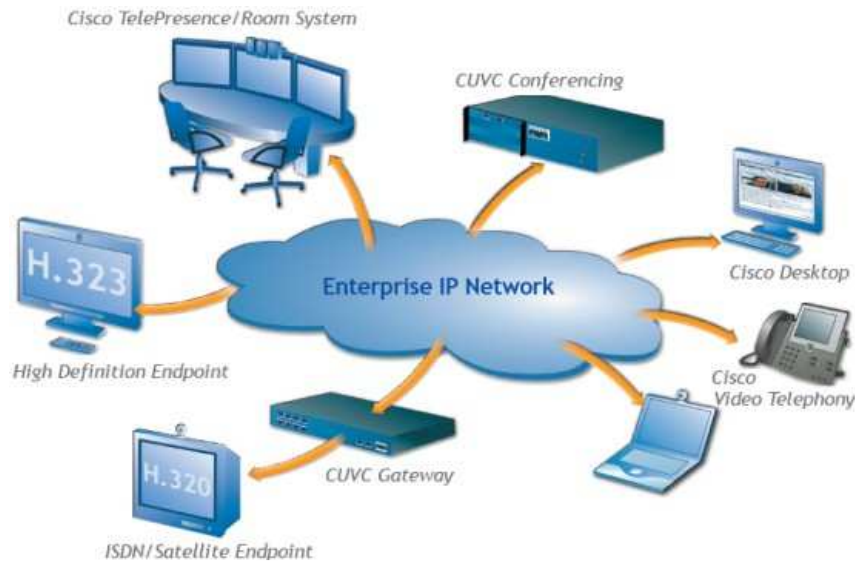
#### **1.2.2.1.1 Lan Conferencing**

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 αναμεταδίδει τα δεδομένα.

#### **1.2.2.1.2 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 Internet. Το Internet 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 Internet, 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. Η Εικόνα 3 δείχνει ένα παράδειγμα συνδεσμολογίας διαφόρων τερματικών μέσω του IP δικτύου.



Εικόνα 3 Τερματικά και συσκευές συνδεδεμένα μέσω IP Network

### 1.2.2.1.3 Multicast Backbone (Mbone) Conferencing

Το Multicast Backbone (Mbone) Conferencing ονομάζεται και virtual network αφού υπάρχει σε τμήματα του Internet. Χρησιμοποιώντας το Mbone είναι δυνατή η μετάδοση βίντεο ήχου ή άλλων δεδομένων σε πραγματικό χρόνο και σε διαφορετικούς προορισμούς, διαμέσου του Internet. 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 Internet. Το Mbone αποτελείται από νησάκια που υποστηρίζουν το IP Multicast και τα οποία είναι συνδεδεμένα μεταξύ τους με τούνελ από point-to-point συνδέσεις.

## 1.3 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.

### **1.3.1 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. 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.

### **1.3.2 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.

### **1.3.3 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 χωρίς ήχο και βίντεο.

## **1.4 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 και η ανταλλαγή δεδομένων. Τα χαρακτηριστικά αυτά, έκαναν τον χώρο των εταιρειών να ενδιαφερθούν γι' 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.

## **1.5 ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΗΣ ΤΗΛΕΔΙΑΣΚΕΨΗΣ**

Η τηλεδιάσκεψη έχει πολλές χρήσεις σε διάφορους τομείς της σύγχρονης 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.

### 1.5.1 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. Στην Εικόνα 4, έχουμε μια τηλεδιάσκεψη ιατρών.



Εικόνα 4 Χρήση τηλεδιάσκεψης στην ιατρική

### 1.5.2 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 2 : ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΑ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΤΗΛΕΔΙΑΣΚΕΨΗΣ

### 2.1 H.323

#### 2.1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το H.323 είναι ένα πρότυπο που δημιουργήθηκε από την ITU (Telecommunication Standardization Sector) και ορίζει πρωτόκολλα για να παρέχει οπτικοακουστική επικοινωνία στο IP δίκτυο. Ο αρχικός στόχος σχεδίασης ήταν για τη μετάδοση φωνής, αργότερα όμως και για τη μετάδοση εικόνας και δεδομένων. Επίσης βοήθησε στην ανάγκη διαλειτουργικότητας μεταξύ των διαφορετικών δικτύων (ISDN,PSTN,SS7). Το H.323 χρησιμοποιήθηκε και χρησιμοποιείται ως βάση για τις νέες ολοκληρωμένες υπηρεσίες, όπως η τηλεδιάσκεψη, το ηλεκτρονικό εμπόριο και η εκπαίδευση από απόσταση. Είναι ένα πρωτόκολλο ευέλικτο και προσαρμόσιμο στις μελλοντικές αλλαγές, ώστε οι εταιρίες να το διαμορφώνουν ανάλογα με τις ανάγκες τους και τα specifications. [3]

#### 2.1.2 ΙΣΤΟΡΙΑ

Το H.323 ξεκίνησε να γράφεται το Μάιο του 1995 και πρωτοεκδόθηκε από την ITU το Νοέμβριο του 1996, με αρχική έμφαση στη τηλεδιάσκεψη μέσω τοπικού δικτύου, αλλά, η ανάπτυξη του το έφερε γρήγορα στο προσκήνιο του διαδικτύου (VoIP). Με τα χρόνια το πρωτόκολλο υπέστη αλλαγές και επανεκδόσεις λόγω αναγκών βελτίωσης, για τη σωστότερη λειτουργία video και φωνής, ταυτόχρονα όμως, διατήρησε τη συμβατότητα με τις προηγούμενες εκδόσεις. Ήταν το πρώτο VoIP πρότυπο που υιοθέτησε το Real-time Transport Protocol (RTP) για τη μεταφορά ήχου και φωνής στο IP δίκτυο.

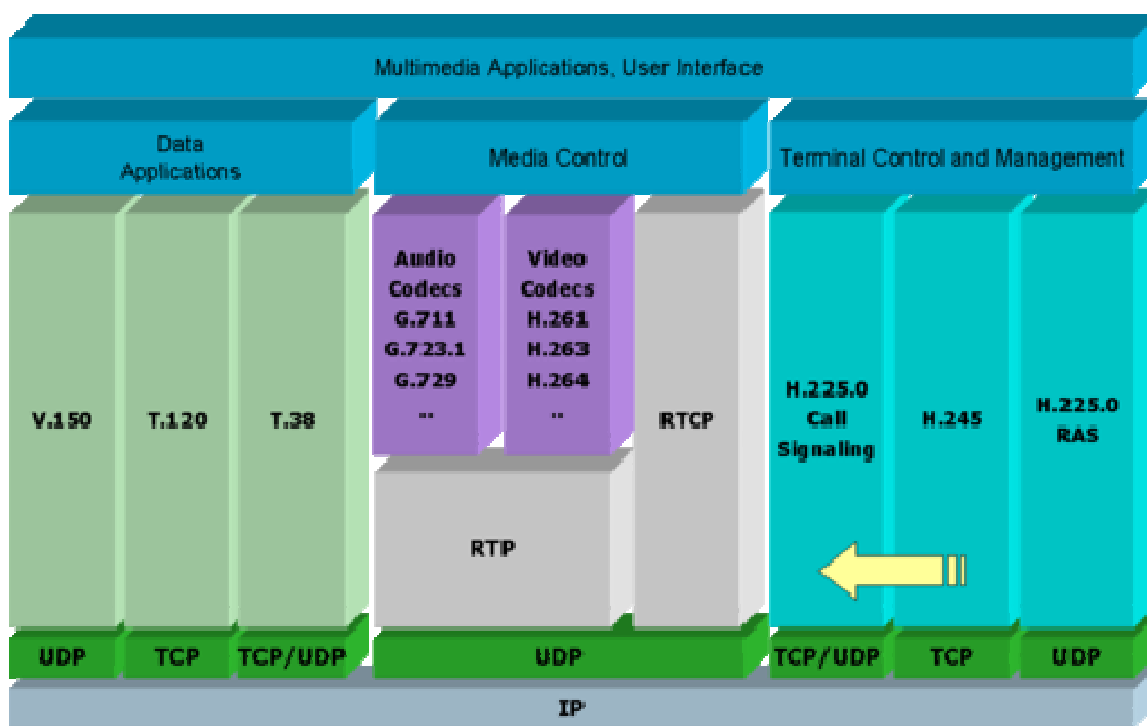
#### 2.1.3 ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ

Αρχιτεκτονικά το H.323 αποτελείται από δύο μέρη, τα στοιχεία του δικτύου και τη σηματοδότησή του. Τα στοιχεία του δικτύου είναι τα terminals, multipoint control units (MCUs), gateways, gatekeepers και τα border & peer elements τα οποία συνεργάζονται για να παρέχουν σωστή λειτουργία πολυμεσικής επικοινωνίας. Τα terminals, multipoint control units (MCUs), gateways, συνήθως αποκαλούνται και endpoints.

#### 2.1.4 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΙΚΤΥΟΥ

##### 2.1.4.1 TERMINALS

Τερματικά είναι οι συσκευές που χρησιμοποιούνται σε κάθε άκρο για την πραγματοποίηση της τηλεδιάσκεψης, όπως ένα απλό τηλέφωνο, ένα συστημα βιντεοδιάσκεψης κλπ. Ένα τερματικό θα πρέπει απαραίτητα να υποστηρίζει, τουλάχιστον, μετάδοση φωνής. Βασικός στόχος των H.323 τερματικών είναι η διαδραστικότητα με άλλα πολυμεσικά τερματικά και δύναται κυρίως να χρησιμοποιηθούν σε multipoint συνόδους. Μέσα σε ένα τερματικό H.323 ορίζεται μία στοίβα πρωτοκόλλου (Εικόνα 5) που εφαρμόζει τον τρόπο λειτουργίας τους και εμπεριέχει τουλάχιστον τα πρωτόκολλα H.225.0 (RAS & CALL SIGNALING), H.245 και το RTP, τα οποία θα επεξηγήσουμε παρακάτω.



Εικόνα 5 Ολοκληρωμένη στοίβα του H.323

#### 2.1.4.2 MULTIPOINT CONTROL UNITS

Η MCU είναι υπεύθυνη για να διαχειρίζεται τηλεδιάσκεψη πολλών σημείων και αποτελείται από δύο λογικές οντότητες το Multipoint Controller (που διαχειρίζεται τις διαπραγματεύσεις του H.245) & Multipoint Processor (ο οποίος ασχολείται με το mixing, switching, processing των bits που αφορούν τα πολυμέσα). Ο ήχος από όλους τους συμμετέχοντες της συνόδου, μεταφέρεται σε όλους τους συμμετέχοντες full duplex, ενώ το video μπορεί να παρουσιάζεται με διάφορους τρόπους.

1. Ενεργοποιείται ανάλογα με τον ομιλητή (Όλοι δηλαδή βλέπουν αυτόν που μιλάει)
2. Χειροκίνητη επιλογή (Δηλαδή οι χρήστες διαλέγουν ποιανού το video θα παρουσιάζεται)
3. Παρουσίαση όλων με διαχωρισμό οθονών (Ο συνηθισμένος σε όλους μας τρόπος videoconference)



4. Παρουσίαση όλων με διαχωρισμό παραθύρων (Κάθε χρήστης της videoconference είναι σε διαφορετικό παράθυρο)

Όλα τα τερματικά είναι συνδεδεμένα με την MCU και ορίζει τα codecs για ήχο και εικόνα που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν στην τηλεδιάσκεψη. Μπορεί να ξεκινήσει μια point-to-point τηλεδιάσκεψη που αργότερα μπορεί να εξελιχθεί σε multipoint. Στην ουσία γεφυρώνει κλήσεις που εκτελούνται από διάφορες πηγές. Όλοι καλούν τη μονάδα MCU ή η MCU μπορεί επίσης να καλέσει τους χρήστες που πρόκειται να συμμετάσχουν με τη σειρά. Υπάρχουν MCUs που είναι σχεδιασμένες να λειτουργούν πάνω στο Internet Protocol και άλλες πάνω στο ISDN. Οι MCUs είναι είτε software, είτε συνδυασμός software και hardware. Οι υλοποιήσεις με hardware είναι προφανώς πιο ακριβές, αλλά είναι πιο γρήγορες και αξιόπιστες. Αντιθέτως οι υλοποιήσεις με software είναι φορητές, ευέλικτες, φθηνότερες, αλλά έχουν μειωμένες επιδόσεις γιατί εξαρτούνται από τα χαρακτηριστικά του μηχανήματος που τρέχουν. Συνήθως οι software MCUs είναι σχεδιασμένες να δέχονται περιορισμένο αριθμό συμμετεχόντων. Τα είδη hardware MCU που υπάρχουν, ποικίλουν. Τύπος MCU, που μπορεί να δέχεται παραπάνω τροφοδοσίες και διαφόρων ειδών κάρτες (H.323, audio, video κλπ). Ένας άλλος τύπος MCU, δε δέχεται επιπλέον κάρτες, αλλά είναι σχεδιασμένος με τις προκαθορισμένες απαιτήσεις. Ακόμα κάποιες MCU, έχουν τη δυνατότητα προγραμματισμού των συνδιασκέψεων και έτσι τις εκκινούν αυτόματα. Μια ποιοτική σύγκριση των διαφόρων ειδών MCUs, χαρακτηρίζεται πχ από τον αριθμό των ταυτόχρονων κλήσεων που έχει δυνατότητα να διαχειριστεί, τη συμπεριφορά της στη μετάδοση δεδομένων σε διάφορους ρυθμούς και πρωτόκολλα. Ακόμα την άμεση παρουσίαση όλων των συμμετεχόντων στην οθόνη. Οι MCUs μπορεί να είναι αυτόνομες συσκευές, είτε να είναι ενσωματωμένες σε ειδικές μονάδες τηλεδιάσκεψης [2].

Υπάρχουν δυο κατηγορίες MCUs :

- Centralized, όπου ο Multipoint Controller και ο Multipoint Processor συμπεριλαμβάνονται σε μια μονάδα και όλα τα τερματικά συνδέονται πάνω σε αυτή σχηματίζοντας έτσι μια τοπολογία αστέρα. Η Centralized λειτουργία, βελτιώνει την αξιοπιστία, τον έλεγχο και τη διαχείριση. Επιτρέπει επιπλέον δυνατότητες να εισαχθούν στην οντότητα MCU, μειώνοντας με αυτό τον τρόπο το κόστος των τερματικών. Η πολυπλοκότητα της MCU αυξάνεται, αλλά μειώνει το φόρτο από τα τερματικά.
- Decentralized, όπου στην πραγματικότητα δεν υπάρχει κάποια συσκευή MCU, αλλά ο MC και ο MP βρίσκονται κατά κάποιο βαθμό στα τερματικά των χρηστών. Το κόστος αυτής της μεθόδου, είναι ανάλογο των δυνατοτήτων που απαιτούν τα τερματικά. Το κάθε τερματικό μπορεί να αποφασίσει τις δυνατότητες αποστολής/λήψης και δεν χρειάζεται να τις ρυθμίσει ανάλογα με τους άλλους συμμετέχοντες. Επίσης εκτός από το μηχανισμό ομαδικής κλήσης, παρέχει την πιο αποδοτική χρήση bandwidth ανάλογα την τοποθεσία και την συγκέντρωση των τερματικών στο δίκτυο.

### 2.1.4.3 GATEWAYS

Τα gateways είναι συσκευές που επιτρέπουν την επικοινωνία μεταξύ του H.323 και άλλων δικτύων (PSTN, ISDN κλπ). Αν για παράδειγμα ένα τερματικό δεν υποστηρίζει το H.323, η κλήση πρέπει να περάσει από την gateway συσκευή ώστε να κάνει εφικτή την επικοινωνία των τερματικών. Χρησιμοποιούνται πλέον ευρέως, για τη διασύνδεση της απλής PSTN γραμμής με τα διεθνή H.323 δίκτυα που διαρκώς εξελίσσονται από τους παρόχους. Ακόμα επιτρέπουν στις video conferencing συσκευές που είναι βασισμένες στο H.320 και H.324 να επικοινωνήσουν με τερματικά που χρησιμοποιούν το H.323.



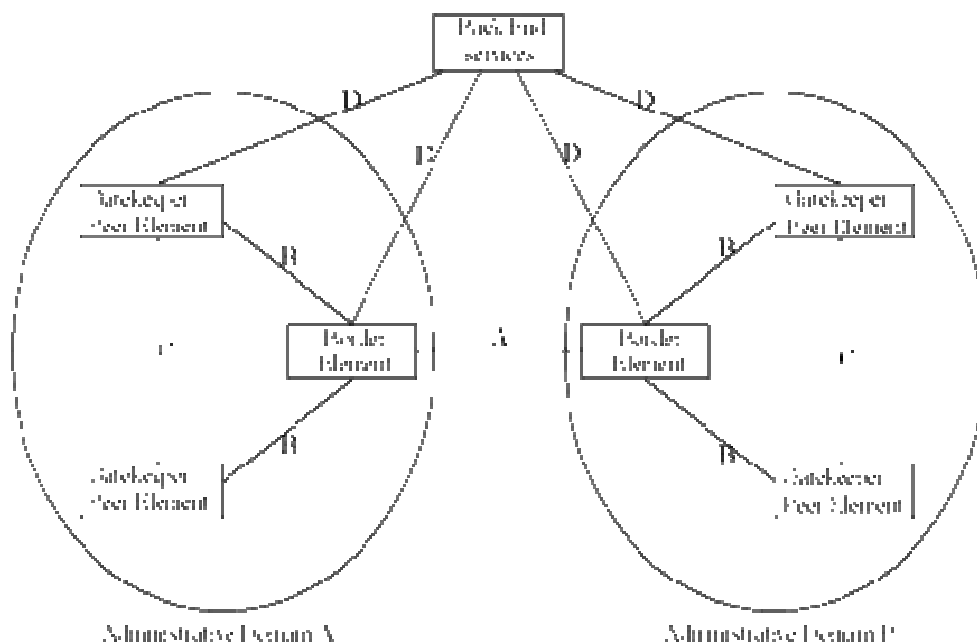
#### 2.1.4.4 GATEKEEPER

Ο gatekeeper είναι ένα προαιρετικό συστατικό στο H.323 δίκτυο που παρέχει υπηρεσίες στα τερματικά, στα gateways και στα MCUs, όπως υπηρεσίες addressing, authorization, admission control και registration των τερματικών. Μία από τις σημαντικές υπηρεσίες του gatekeeper είναι να μεταφράζει τις IP διευθύνσεις επιτρέποντας την επικοινωνία μεταξύ των τερματικών χωρίς απαραίτητα το κάθε τερματικό να γνωρίζει την IP του άλλου. Ο gatekeeper λειτουργεί σε δύο καταστάσεις:

- **Direct route** όπου τα τερματικά μέσω του RAS protocol ενημερώνονται για την IP του άλλου και έτσι η κλήση εγκαθιδρύεται αμέσως.
- **Gatekeeper route** όπου η σηματοδότηση της κλήσης περνάει πάντα διαμέσου του gatekeeper, ο οποίος έχει τον πλήρη έλεγχο της κλήσης και ταυτόχρονα έχει τη δυνατότητα να προσφέρει βοηθητικές υπηρεσίες στα endpoints. Οι gatekeepers επικοινωνούν μεταξύ τους με το RAS protocol. Όταν ένας gatekeeper ελέγχει τα τερματικά, τα gateways και τις MCUs η ζώνη H.323 είναι λογική (όχι φυσική) και μπορεί να είναι μοιρασμένη σε περισσότερα από ένα δίκτυα [2].

#### 2.1.4.5 BORDER & PEER ELEMENTS

Τα στοιχεία border ή peer είναι προαιρετικές οντότητες, όπως ο gatekeeper, μόνο που δεν υποστηρίζουν την άμεση κλήση-δρομολόγηση και παρέχουν υπηρεσίες που δεν περιγράφονται στο RAS protocol.



Εικόνα 6 Border & Peer Elements

Όπως βλέπουμε στην Εικόνα 6, τα border elements είναι στην άκρη κάθε ζώνης και βοηθάνε στη διασύνδεση και στην επικοινωνία τους (ας φανταστούμε τη διοικητική γειτονιά Service provider ο οποίος μπορεί να διαχειρίζεται παραπάνω από δυο ζώνες). Η επικοινωνία μπορεί να εμπεριέχει στοιχεία όπως πχ. πληροφορίες για την έγκριση πρόσβασης, τιμές κλήσεων και άλλα δεδομένα που

είναι απαραίτητα για την επικοινωνία μεταξύ γειτονών-ζωνών. Τα peer elements είναι οντότητες μέσα στη διοικητική γειτονιά που βοηθούν στη διάδοση της πληροφορίας προερχόμενη από τα border elements, προς στις υπόλοιπες γειτονιές [3].

## 2.1.5 ΣΗΜΑΤΟΔΟΣΙΑ ΔΙΚΤΥΟΥ

### 2.1.5.1 H.225.0 ΣΗΜΑΤΟΔΟΣΙΑ ΚΛΗΣΗΣ

Ο κύριος σκοπός του H.225.0 είναι ο ορισμός των μηνυμάτων και διαδικασιών για τη σηματοδότηση κλήσης.

Αφού λοιπόν αποφασιστεί η διευθυνσιοδότηση του απομακρυσμένου τερματικού το H.225.0 θα έρθει για να εγκαθιδρύσει τη σύνδεση τους.

Τα μηνύματα σηματοδότησης του H.225.0 είναι τα εξής :

- Setup and Setup acknowledge
- Call Proceeding
- Connect
- Alerting
- Information
- Release Complete
- Facility
- Progress
- Status and Status Inquiry Notify



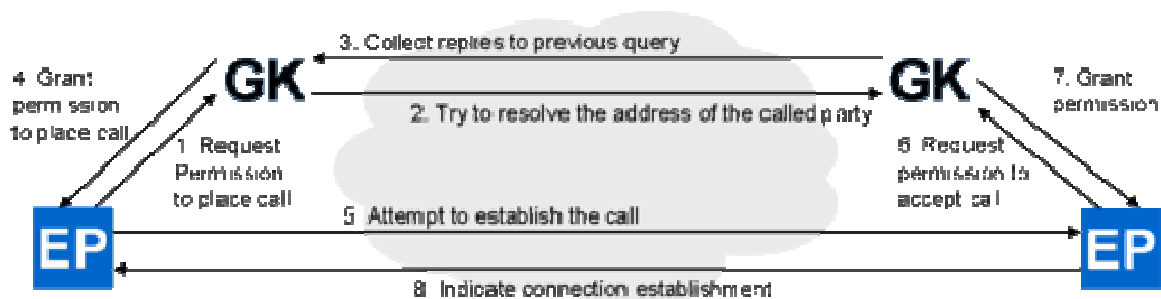
Εικόνα 7 Εγκαθίδρυση κλήσης στο H.323

Στην Εικόνα 7 παρουσιάζεται η εγκαθίδρυση κλήσης στο H.323. Το αριστερό endpoint εκκίνησε κλήση με το gateway του δεξιού και αυτό με τη σειρά του κάνει την εγκαθίδρυση. Συνήθως οι κλήσεις στην πραγματικότητα διαφέρουν στη ροή (είναι πιο σύνθετες), αλλά όσες χρησιμοποιούν τη “Γρήγορη Σύνδεση” που ορίζει το H.323, μπορούν να πραγματοποιηθούν με την ανταλλαγή 2-3 μηνυμάτων. Τα τερματικά πρέπει να ειδοποιούν τους gatekeepers αν βρίσκονται σε κλήση. Για να τερματιστεί μια κλήση θα πρέπει να σταλεί το μήνυμα Release Complete και τα τερματικά να ενημερώσουν τους gatekeepers για τον τερματισμό της κλήσης.

### 2.1.5.2 RAS ΣΗΜΑΤΟΔΟΣΙΑ

Όπως προαναφέραμε το RAS protocol είναι απαραίτητο για την επικοινωνία των τερματικών με τους gatekeepers. Παρομοίως οι gatekeepers χρησιμοποιούν αυτό το πρωτόκολλο για να επικοινωνήσουν με άλλους gatekeepers (Εικόνα 8). Ονομαστικά τα μηνύματα του RAS είναι τα εξής :

- Gatekeeper request, reject, and confirm messages (GRx)
- Registration request, reject, and confirm messages (RRx)
- Unregister request, reject, and confirm messages (URx)
- Admission request, reject, and confirm messages (ARx)
- Bandwidth request, reject, and confirm message (BRx)
- Disengage request, reject, and confirm (DRx)
- Location request, reject, and confirm messages (LRx)
- Info request, ack, nack, and response (IRx)
- Nonstandard message
- Unknown message response
- Request in progress (RIP)
- Resource availability indication and confirm (RAx)
- Service control indication and response (SCx)
- Admission confirm sequence (ACS)



Εικόνα 8 Ανταλλαγές μηνυμάτων μεταξύ δυο τερματικών και δυο gatekeepers

Όταν το endpoint είναι ενεργό στέλνει μήνυμα Gatekeeper Request Message (GRQ) για να ανακαλύψει ποιού Gatekeepers είναι πρόθυμοι να τον εξυπηρετήσουν ή στέλνει ένα μήνυμα Registration Request (RRQ) σε ένα gatekeeper που είναι ήδη ορισμένος στο system setup. Στη συνέχεια οι gatekeepers απαντούν με το μήνυμα gatekeeper confirm (GCF). Με την ολοκλήρωση των παραπάνω βημάτων το τερματικό είναι πλέον γνωστό στο δίκτυο και μπορεί να πραγματοποιήσει κλήσεις.

Όταν ένα endpoint επιθυμεί να πραγματοποιήσει μια κλήση στέλνει ένα Admission Request

(ARQ) στον gatekeeper. Στη συνέχεια ο gatekeeper θα ορίσει τη διεύθυνση του και θα επιστρέψει ως απάντηση τη διεύθυνση του απομακρυσμένου endpoint μέσω του μηνύματος Admission Confirm (ACF). Για να γίνει εφικτή η κλήση θα πρέπει και το απομακρυσμένο endpoint να στείλει ένα ARQ και να λάβει ένα ACF. Με αυτόν τον τρόπο μπορεί να επικυρωθεί η συσκευή του καλούντος και να εξεταστεί αν υπάρχει διαθέσιμο εύρος ζώνης. [3]

### 2.1.5.3 H.245 CALL CONTROL SIGNALING

Αφού η κλήση ξεκινήσει, τα τερματικά αρχίζουν τον έλεγχο με το H.245 με σκοπό να παρέχουν εκτεταμένο έλεγχο της. Το H.245 είναι αρκετά διαδικαστικό και υποστηρίζει πλήρως multipoint επικοινωνία. Παρέχει επίσης Capability Negotiation, Master/Slave Determination, άνοιγμα και κλείσιμο των λογικών καναλιών (Logical Channel Signaling) (πχ. ήχου, εικόνας κλπ) και έλεγχο ροής. Υποστηρίζει ακόμα μεγάλο αριθμό τερματικών που μπορεί να αυξάνεται, θεωρητικά χωρίς όριο.

- **Capability Negotiation**

Παρέχει τη δυνατότητα επικοινωνίας χωρίς να γνωρίζει τις ικανότητες της απομακρυσμένης οντότητας. Ακόμα επιτρέπει την πλήρη λειτουργία των πολυμέσων (ήχου, φωνής, δεδομένων). Έχουμε τα παρακάτω standards :

- i. Video codecs: H.261, H.263, H.264
- ii. Audio codecs: G.711, G.729, G.729a, G.723.1, G.726
- iii. Text codecs: T.140
- iv. Data codecs: T.120

Όταν η επικοινωνία εγκαθιδρύεται ανάμεσα σε δύο τερματικά, το H.245 στέλνει το μήνυμα Terminal Capability Set (TCS) και είναι το πρώτο μήνυμα που ανταλλάσσουν οι οντότητες.

- **Master/Slave Determination (MSD)**

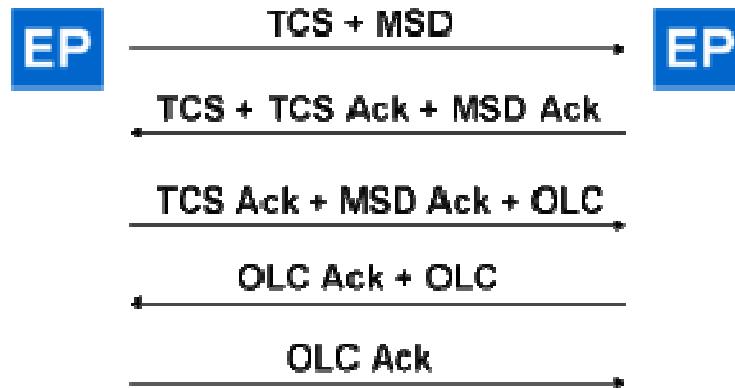
Αφού σταλεί το TCS μήνυμα, οι οντότητες θα αποφασίσουν ποιός θα είναι ο κύριος και ποιός ο δευτερεύων. Αυτή η διαδικασία είναι σημαντική γιατί θα λυθούν οι 'διαφωνίες' μεταξύ των συσκευών. Αν κάποια από τις οντότητες δεν υποστηρίζει για παράδειγμα μια μορφή video, η κύρια οντότητα είναι αυτή που το απορρίπτει.

- **Logical Channel Signaling**

Όταν ολοκληρωθούν τα παραπάνω βήματα, οι συσκευές μπορούν να ανοίξουν τα λογικά κανάλια και τις ροές των μέσων επικοινωνίας. Αυτό επιτυγχάνεται στέλνοντας ένα μήνυμα Open

Logical Channel (OLC) και λαμβάνοντας ένα μήνυμα επιβεβαίωσης. Συνεπώς η μετάδοση (ήχου, εικόνας κλπ) ξεκινά.

- **Fast Connect**



Εικόνα 9 Ανταλλαγές μηνυμάτων στο H.245

Στην Εικόνα 9 φαίνεται η συναλλαγή των αμέτρητων μηνυμάτων που καθυστερούν την εγκαθίδρυση της σύνδεσης των τερματικών. Γι αυτό εκδόθηκε το H.323 v2 (1998) (Εικόνα 7) και παρουσίασε τη λειτουργία Fast Connect. Αυτή επιτρέπει στις οντότητες να είναι αμέσως bi-directional (δύο κατευθύνσεων ροής δεδομένων) στέλνοντας μόνο δύο μηνύματα για την έναρξη της κλήσης [3].

## 2.1.6 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ H.323

Το H.323 βρίσκει εφαρμογή σε διάφορες υπηρεσίες. Αρχικά στη VoIP επικοινωνία, την τηλεφωνία δηλαδή μέσω Internet Protocol ή σε οποιοδήποτε άλλο packet switched network. Ακόμα εφαρμόζεται στα γνωστά σε όλους μας προγράμματα τηλεδιάσκεψης και στα αφιερωμένα συστήματα-τερματικά τηλεδιάσκεψης. Επιτρέπει την αμφίδρομη μετάδοση ήχου και video ανάμεσα σε 2 ή παραπάνω τερματικά. Το H.323 βρίσκει χρήση και στα μεγαλύτερα videoconferences που πραγματοποιούνται, όπως για παράδειγμα το megaconference.

## 2.2 SIP

### 2.2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ομάδα IETF έχει προτείνει μια εναλλακτική λύση ως προς το H.323, που ονομάζεται Πρωτόκολλο Έναρξης Περιόδου Εργασίας (Session Initiation Protocol **SIP**). Είναι ένα application-layer πρωτόκολλο το οποίο χρησιμοποιείται ευρύτατα για τον έλεγχο των πολυμέσων (φωνή, video) σε μια επικοινωνία στο IP δίκτυο και καλύπτει μόνο την εκπομπή σημάτων, χωρίς να προτείνει συγκεκριμένους κωδικοποιητές/αποκωδικοποιητές, ούτε απαιτεί τη χρήση του RTP για μεταφορά

στοιχείων πραγματικού χρόνου. Το πρωτόκολλο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία, την τροποποίηση και την περάτωση unicast και multicast συνεδριών που αποτελούνται από μια ή αρκετές ροές μέσω [4].

## 2.2.2 ΙΣΤΟΡΙΑ

Το SIP σχεδιάστηκε από τους Henning Schulzrinne και Mark Handley το 1996. Ο πρώτος είχε λάβει μέρος στην ανάπτυξη τόσο του RTP (Real-Time Transfer Protocol) πρωτοκόλλου που ασχολείται με την μετάδοση σε πραγματικό χρόνο των δεδομένων στο internet 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. Το Νοέμβριο του 2000 το SIP έγινε δεκτό ως 3GPP πρωτόκολλο σηματοδοσίας και μόνιμο στοιχείο της IP Multimedia Subsystem (IMS) αρχιτεκτονικής για IP-based υπηρεσίες πολυμέσων στα συστήματα κινητής τηλεφωνίας. 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. 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.

## 2.2.3 ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΤΟΥ SIP

Τα σχεδιαστικά στοιχεία του SIP, είναι παρόμοια με του HTTP μοντέλου συναλλαγής ερώτησης/απάντησης. Κάθε συναλλαγή αποτελείται, από μια ερώτηση του πελάτη που επικαλείται μια ειδικότερη μέθοδο ή λειτουργία του server και το λιγότερο μια απάντηση. Το SIP επαναχρησιμοποιεί τα περισσότερα πεδία της επικεφαλίδας, κωδικοποιώντας κανόνες και καταστάσεις κωδικών του HTTP, παρέχοντας μια αναγνώσιμη text-based μορφή. Το SIP λειτουργεί σε συνεργασία με πολλά άλλα πρωτόκολλα και εμπλέκεται μόνο στο κομμάτι σηματοδοσίας της επικοινωνίας. Οι SIP clients, τυπικά χρησιμοποιούν TCP ή UDP στις πόρτες 5060 και/ή 5061 προκειμένου να συνδεθούν με SIP servers και άλλα SIP τερματικά. Η πόρτα 5060, χρησιμοποιείται συνήθως για μη κρυπτογραφημένη σηματοδοσία, ενώ η 5061 χρησιμοποιείται για κρυπτογραφημένη, με μέθοδο transport layer security (TLS). Το SIP πρωτίστως χρησιμοποιείται για τη δημιουργία και τον τερματισμό της φωνητικής κλήσης ή της βιντεοκλήσης. Επίσης, βρίσκει χρήση σε εφαρμογές μηνυμάτων (πχ. Chat) και ειδοποιήσεων. Η φωνή και το βίντεο μιας επικοινωνίας στο SIP, γίνεται πάνω από ένα άλλο πρωτόκολλο επιπέδου εφαρμογής, το Real-Time Transport Protocol (RTP). Παράμετροι όπως (πόρτες, πρωτόκολλα, codecs) γι' αυτές τις ροές μέσω, είναι ορισμένες και διαπραγματεύονται τη χρήση του Session Description Protocol (SDP), το οποίο έχει ενσωματωθεί στο πακέτο του SIP.

Ο στόχος του SIP ήταν να χρησιμοποιηθεί ως πρωτόκολλο, που θα παρέχει σηματοδοσία και οργάνωση κλήσης στα δίκτυα IP, παρόλα αυτά, από μόνο του δεν καθορίζει αυτές τις δυνατότητες. Σχεδιάστηκε για να επιτρέπει την κατασκευή των λειτουργιών των στοιχείων δικτύου, οριζόμενα ως proxy servers & user agents, τα οποία θα αναλύσουμε παρακάτω. Αυτές είναι δυνατότητες όπως οι αντίστοιχες τηλεφωνικές δυνατότητες, πχ. κλήση ενός αριθμού, χτύπημα κουδουνιού, σήμα

κατηλλειμένο κλπ. Τα τηλεφωνικά δίκτυα που βασίζονται στο SIP εμπεριέχουν μερικές από τις εξειδικευμένες δυνατότητες επεξεργασίας κλήσης, που παρουσιάζονται και στο πρωτόκολλο SS7. Ωστόσο, τα δύο πρωτόκολλα είναι διαφορετικά. Το SS7 είναι ένα συγκεντρωτικό πρωτόκολλο, που χαρακτηρίζεται από μία σύνθετη δομή δικτύου και “κουτά” τερματικά. Το SIP είναι ένα peer-to-peer πρωτόκολλο, το οποίο απαιτεί απλή δικτύωση και “έξυπνη” διανομή στα τερματικά. Οι δυνατότητες του SIP εφαρμόζονται στα τερματικά που επικοινωνούν, σε αντίθεση με αυτές του SS7, που εφαρμόζονται στο δίκτυο [4].

## 2.2.4 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΙΚΤΥΟΥ

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

### 2.2.4.1 USER AGENT (UA)

Το SIP user agent (UA) είναι ένα δίκτυο από endpoints, που δημιουργεί ή λαμβάνει SIP μηνύματα και εκ τούτου διαχειρίζεται SIP συνόδους. Ένα SIP (UA) μπορεί να παίξει το ρόλο ενός user agent client (UAC), ο οποίος στέλνει SIP ερωτήματα στον user agent server (UAS), ο οποίος με τη σειρά του επιστρέφει μια SIP απάντηση. Αυτοί οι ρόλοι του (UAC) και του (UAS) είναι η διάρκεια μιας SIP συναλλαγής.

Ένα SIP UA μπορεί, για παράδειγμα να είναι ένα τηλέφωνο SIP, που παρέχει τις γνωστές τηλεφωνικές υπηρεσίες, όπως κλήση, απάντηση, απόρριψη, αναμονή κλπ. Το τηλέφωνο SIP μπορεί να είναι είτε κάποιο hardware το οποίο να έχει αφιερωμένο λογισμικό για τον έλεγχο και τη λειτουργία, αλλά μπορεί να είναι ένα λογισμικό εγκατεστημένο στο PC ή σε μια φορητή συσκευή που να υποστηρίζει IP συνδεσιμότητα.

Κάθε πόρος του δικτύου SIP, όπως UA ή Voicemail box, είναι αναγνωρίσιμα από τη μέθοδο Uniform resource identifier (URI), που βασίζονται στη γενική σύνταξη. Μία τυπική SIP URI είναι της μορφής (sip : username : password@host : port). Εάν είναι απαραίτητη η ασφαλής μεταφορά, χρησιμοποιείται το “θέμα” sips και τα μηνύματα μεταφέρονται μέσω του TLS που αναφερθήκαμε παραπάνω.

Στο SIP, όπως και στο HTTP, ο UA μπορεί να ταυτοποιηθεί μέσω της επικεφαλίδας του, που περιέχει περιγραφή για το λογισμικό και το υλικό που χρησιμοποιείται. Μέσω των μηνυμάτων ερώτησης-απάντησης που αποστέλλονται, ο SIP server ενημερώνεται για τα χαρακτηριστικά του UA. Πολλές φορές, τα στοιχεία δικτύου αποθηκεύουν αυτές τις πληροφορίες που χρησιμεύουν για τη διάγνωση προβλημάτων συμβατότητας.

### 2.2.4.2 PROXY SERVER

Είναι μια μεσάζων οντότητα, που δρα και σαν server και σαν client για το σκοπό να φτιάχνει ερωτήσεις για λογαριασμό άλλων clients. Ο proxy server πρωτίστως, παίζει το ρόλο του δρομολογητή το οποίο σημαίνει ότι, η δουλειά του είναι να διασφαλίζει ότι το αίτημα εστάλει σε μια άλλη οντότητα “κουτά” στο χρήστη, που είχε ως στόχο. Οι proxies επίσης είναι χρήσιμοι για την επιβολή της πολιτικής (π.χ. Να σιγουρέψουν ότι ένας χρήστης επιτρέπεται να πραγματοποιήσει μια κλήση). Ο proxy ερμηνεύει και αν είναι απαραίτητο, ξαναγράφει συγκεκριμένα κομμάτια του μηνύματος αίτησης προτού το προωθήσει.

### **2.2.4.3 REGISTRAR SERVER**

Ο registrar είναι ένας server, που δέχεται αιτήσεις για εγγραφή και αποθηκεύει την πληροφορία που λαμβάνει, για τους συνδρομητές που έχει υπευθύνη του. Οι registrars είναι λογικά στοιχεία και συνήθως συνδυάζονται με SIP proxies. Είναι επίσης εφικτό και συνήθως καλό, για την εξελιξιμότητα του δικτύου να τοποθετούνται μαζί με τους redirect servers.

### **2.2.4.4 REDIRECT SERVER**

Ο redirect server είναι ένας User Agent Server (UAS), που αναλαμβάνει να κατευθύνει τον client να επικοινωνήσει (εφ' όσον έχει μετακινηθεί ο προορισμός), με εναλλακτικό set URIs. Η τεχνική του redirection έχει σημασία στο ότι, μπορούμε να μειώσουμε τον επεξεργαστικό φόρτο των proxy servers και να βελτιώσουμε την απόδοση της σηματοδοσίας. Η ανακατεύθυνση επιτρέπει στους servers να μοιράζονται πληροφορίες δρομολόγησης ως απάντηση, στην ερώτηση των clients. Με αυτόν τον τρόπο, τους βγάζει από τη διαδικασία της επαναληπτικής ανταλλαγής μηνυμάτων, βοηθώντας παράλληλα στον εντοπισμό της προέλευσης της ερώτησης.

### **2.2.4.5 BACK2BACK USER AGENT**

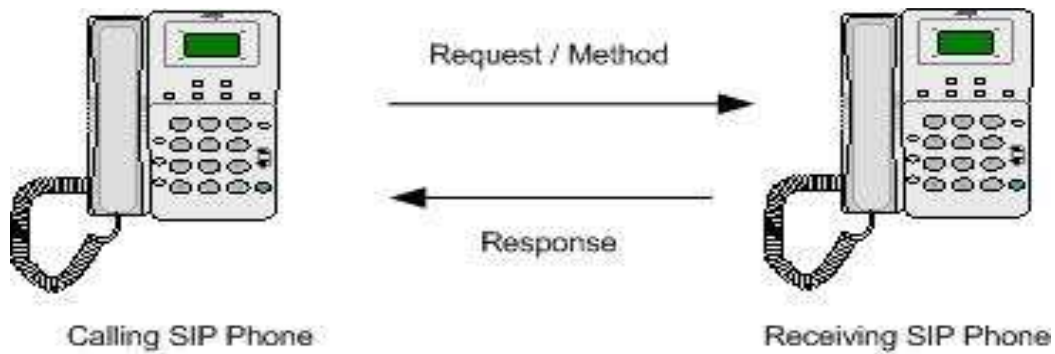
Ο Back2back user agent είναι ένα λογικό στοιχείο δικτύου στο SIP. Λειτουργεί ως μεσολαβητής δύο τερματικών μιας τηλεδιάσκεψης, χωρίζοντας το κανάλι επικοινωνίας και τη σηματοδοσία σε δύο μέρη (άκρα), για την έναρξη και τον τερματισμό της κλήσης.

Επίσης προσφέρει τις ακόλουθες δυνατότητες :

- Διαχείριση κλήσεων (λογαριασμός, αυτόματη διακοπή κλήσης, μεταφορά κλήσης)
- Αλληλεπίδραση δικτύου (προσαρμογή πρωτοκόλλων)
- Απόκρυψη του εσωτερικού του δικτύου (ιδιωτικές διευθύνσεις, τοπολογία δικτύου κλπ.)

### **2.2.5 ΑΙΤΗΣΕΙΣ-ΑΠΟΚΡΙΣΕΙΣ ΚΛΗΣΗΣ**





SIP Requests & Responses in a SIP call

Εικόνα 10 Αιτήσεις-Αποκρίσεις κλήσης στο SIP

Το SIP χρησιμοποιεί μεθόδους / αιτήσεις και αντίστοιχες αποκρίσεις για να πραγματοποιήσει μια τηλεφωνική σύνοδο (Εικόνα 10).

- **Αιτήσεις SIP:**

Υπάρχουν έξι βασικοί τύποι αιτήσεων / μεθόδων:

**INVITE** = Πραγματοποιεί μία σύνοδο.

**ACK** = Επιβεβαιώνει μία αίτηση INVITE (πρόσκλησης)

**BYE** = Τερματίζει μία σύνοδο.

**CANCEL** = Ακυρώνει την πραγματοποίηση μίας συνόδου.

**REGISTER** = Διαβιβάζει τη θέση του χρήστη (όνομα κεντρικού υπολογιστή, IP).

**OPTIONS** = Διαβιβάζει πληροφορίες σχετικά με τις δυνατότητες των τηλεφώνων SIP, που συμμετέχουν στην κλήση.

**PRACK** = Προσωρινή αναγνώριση.

**SUBSCRIBE** = Αίτημα κατάστασης ενός απομακρυσμένου κόμβου.

**NOTIFY** = Ενημερώνει τον συνδρομητή για κάποιο νέο event.

**PUBLISH** = Δημοσιεύει το event στον Server.

**INFO** = Εμπεριέχει πληροφορίες για ενδιάμεση σύνοδο που δεν επηρεάζει την τρέχουσα.

**REFER** = Πληροφορεί τον παραλήπτη αν χρειαστεί μεταφορά κλήσης μέσω τρίτου.

**MESSAGE** = Στέλνει άμεσο μήνυμα μέσω του πρωτοκόλλου SIP.

**UPDATE** = Αλλάζει την κατάσταση της κλήσης χωρίς να επηρεάζει την κατάσταση του διαλόγου.

- **Αποκρίσεις SIP:**

Οι αιτήσεις SIP απαντιούνται με αποκρίσεις SIP, που ανήκουν σε 6 κατηγορίες:

**1xx** = πληροφοριακές αποκρίσεις

**2xx** = αποκρίσεις επιτυχίας

**3xx** = αποκρίσεις ανακατεύθυνσης

**4xx** = αποτυχίες αίτησης

**5xx** = σφάλματα διακομιστή

**6xx** = καθολικές αποτυχίες

Κάποιες από τις ενδεικτικές αποκρίσεις στο SIP είναι οι εξής :

**180 Ringing** : ο user agent έχει λάβει το INVITE μήνυμα και προσπαθεί να ενημερώσει τον χρήστη.

**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 [4].

## ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ ΑΙΤΗΣΗΣ

Πίνακας 1 Μηνύματα αίτησης SIP

| Request Message Line                           |  |
|--|--|
| INVITE sip:bob@acme.com SIP/2.0                | SIP address του καλούμενου   |
| Via: SIP/2.0/UDP<br><br>alice_ws.radvision.com | Διεύθυνση IP, έκδοση και πρωτόκολλο που χρησιμοποιείται                            |
| From: Alice A. <sip:alice@radvision.com>       | Ο καλών φτιάχνει μια μοναδική ετικέτα για αυτή την κλήση                           |
| To: Bob B. <sip:bob@acme.com>                  | Δήλωση πρόσκλησης του συγκεκριμένου χρήστη   |
| Call-ID: 2388990012@alice_ws.radvision.com     | Παγκοσμίως μοναδική ταυτότητα για αυτή την κλήση                                   |
| CSeq: 1 INVITE                                 | Αλληλουχία εντολών και αναγνώριση εκτέλεσης  |
| Subject: Lunch today.                          | Θέμα του μηνύματος   |
| Content-Type: application/SDP                  | Τύπος περιεχομένου, στην προκειμένη περίπτωση SDP                                  |
| Content-Length: 182                            | Μήκος του περιεχομένου σε bytes  |
|  | Κενή γραμμή που δηλώνει το τέλος των επικεφαλίδων του SIP και την αρχή του σώματος |
| v=0  | Η έκδοση του SDP   |
| o=Alice 53655765 2353687637 IN IP4 128.3.4.5   | Ο δημιουργός της συνόδου, η έκδοση της, ο τύπος της διεύθυνσης και η διεύθυνση της |
| s=Call from Alice.                             | Το αντικείμενο της συνόδου   |
| c=IN IP4 alice_ws.radvision.com                | Πληροφορίες για τη σύνδεση   |
| M=audio 3456 RTP/AVP 0 3 4 5                   |  |

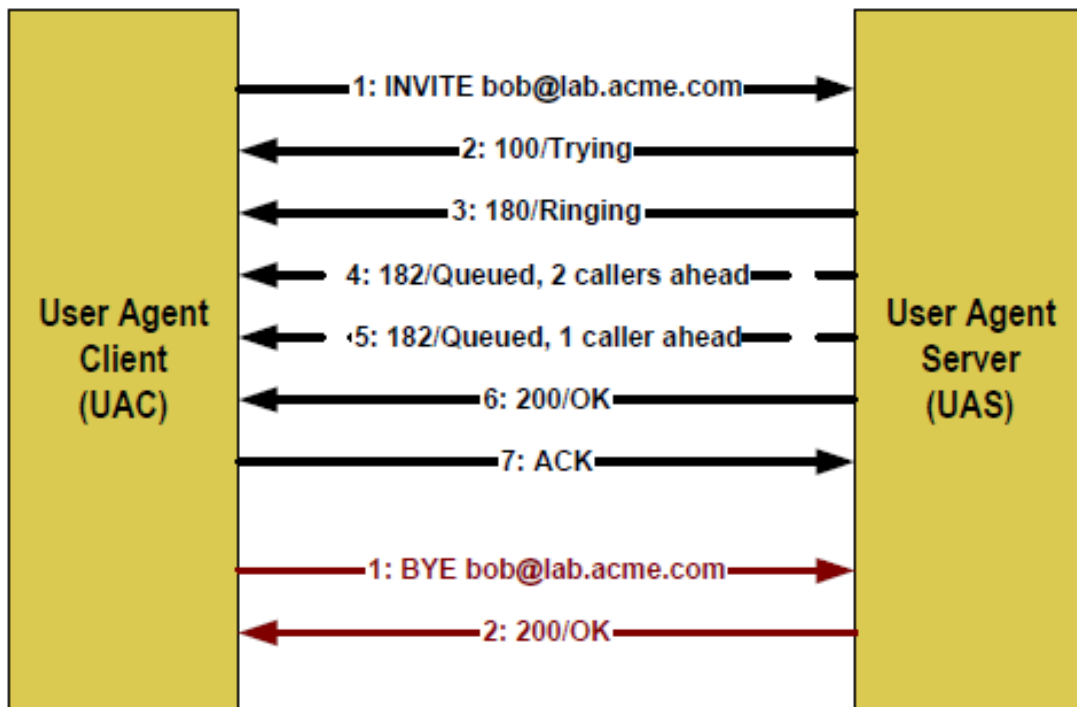
## ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ ΑΠΟΚΡΙΣΗΣ

Πίνακας 2 Μηνύματα απόκρισης SIP

| <b>Response Message Line</b>               |  |
|--|--|
| SIP/2.0 200 OK                             | Έκδοση SIP, κωδικός απάντησης  |
| Via: SIP/2.0/UDP alice_ws.radvision.com    | Διεύθυνση IP, έκδοση και πρωτόκολλο που χρησιμοποιείται                            |
| From: Alice A. <sip:alice@radvision.com>   | Ο καλών φτιάχνει μια μοναδική ετικέτα για αυτή την κλήση                           |
| To: Bob B. <sip:bob@acme.com>;tag=17462311 | Μοναδική ετικέτα για την αναγνώριση σκέλους συνόδου                                |
| Call-ID: 2388990012@alice_ws.radvision.com | Παγκοσμίως μοναδική ταυτότητα για αυτή την κλήση                                   |
| CSeq: 1 INVITE                             | Αλληλουχία εντολών και αναγνώριση εκτέλεσης  |
| Content-Type: application/SDP              |  |
| Content-Length: 200                        |  |
|  | Κενή γραμμή που δηλώνει το τέλος των επικεφαλίδων του SIP και την αρχή του σώματος |
| v=0  | Η έκδοση του SDP   |
| o=Bob 4858949 4858949 IN IP4 192.1.2.3     | Ο δημιουργός της συνόδου, η έκδοση της, ο τύπος της διεύθυνσης και η διεύθυνση της |
| s=Lunch                                    | Το θέμα της συνόδου  |
| c=IN IP4 machine1.acme.com                 | Πληροφορίες για τη σύνδεση   |
| m=audio 5004 RTP/AVP 0 3                   | Περιγραφή πολυμεσικών μορφών που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν                      |

### 2.2.6 ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ ΟΝΤΟΤΗΤΩΝ

Αυτό το κομμάτι, περιγράφει την αλληλεπίδραση μεταξύ SIP οντοτήτων σε διάφορες κοινές μορφές έναρξης κλήσης. Στην Εικόνα 11 έχουμε τα βήματα έναρξης και τερματισμού μιας συνόδου ενός USER AGENT CLIENT με ένα USER AGENT SERVER.



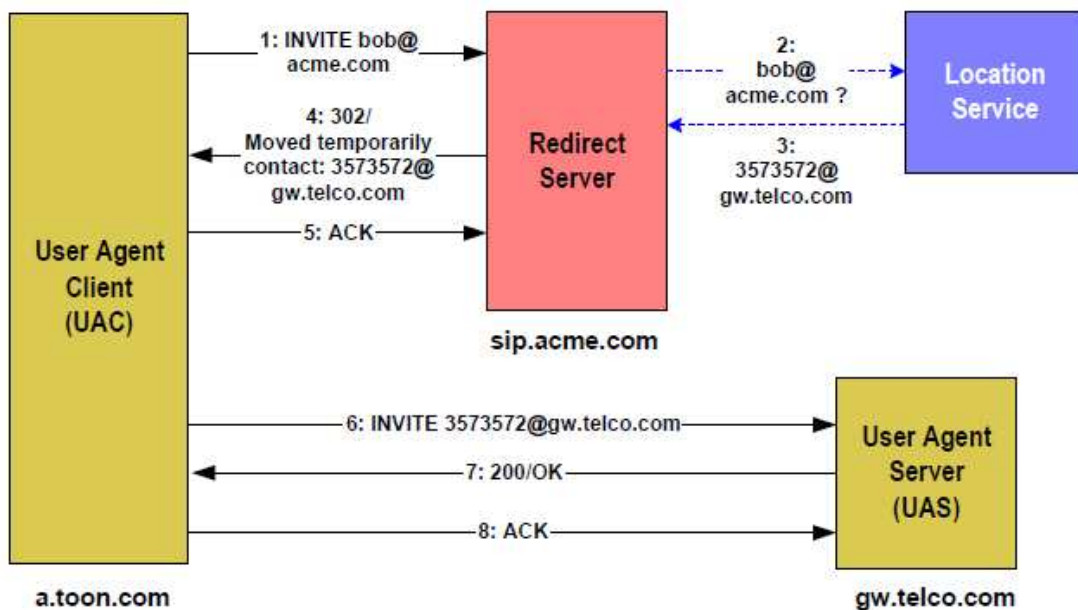
Εικόνα 11 Αλληλουχία μηνυμάτων μέχρι την εγκαθίδρυση κλήσης στο SIP

### Εγκαθίδρυση κλήσης.

1. Ο καλών User Agent Client στέλνει ένα INVITE μήνυμα στη SIP διεύθυνση Bob: sip:bob@acme.com. Ακόμα αυτό το μήνυμα περιέχει ένα SDP πακέτο που περιγράφει τις πολυμεσικές ικανότητες του τερματικού που καλεί.
2. Ο UAS λαμβάνει την αίτηση και αμέσως αποκρίνεται με το απαντητικό μήνυμα 100 (Trying).
3. Ο UAS ξεκινά κουδούνισμα για να ενημερώσει το Bob για την κλήση. Ταυτόχρονα το μήνυμα 180 (Ringing) στέλνεται στον UAC.
4. Ο UAS στέλνει ένα μήνυμα κατάστασης κλήσης 182 (Queued) για να τον ενημερώσει ότι βρίσκεται σε αναμονή 2 κλήσεων.
5. Ο UAS στέλνει ένα μήνυμα κατάστασης κλήσης 182 (Queued) για να τον ενημερώσει ότι βρίσκεται σε αναμονή 1 κλήσης.
6. Ο Bob απαντά την κλήση και ο UAS στέλνει το μήνυμα 200 (OK) στον καλούντα UA. Αυτό το μήνυμα περιέχει επίσης και ένα πακέτο SDP που περιγράφει τις πολυμεσικές δυνατότητες του Bob.
7. Ο καλών UAC στέλνει μήνυμα ζητώντας επιβεβαίωση (ACK) για να σιγουρέψει ότι το OK (message 200) λήφθηκε.

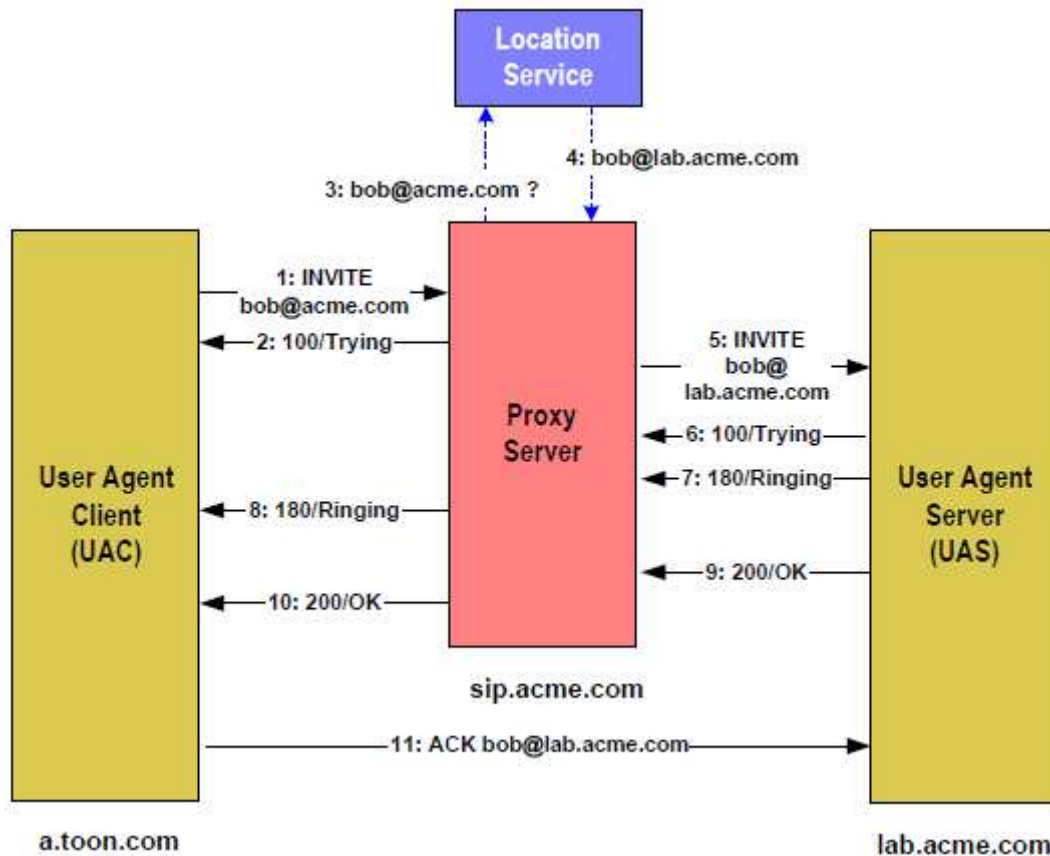
### Τερματισμός κλήσης.

1. Ο καλών αποφασίζει να τερματίσει την κλήση και κλείνει. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να σταλεί ένα μήνυμα BYE στον Bob τον UAS με την SIP διεύθυνση του Bob (sip:bob@acme.com).
2. Ο UAS του Bob αποκρίνεται με το μήνυμα 200 (OK) και ενημερώνει τον Bob ότι η κλήση τερματίστηκε.



Εικόνα 12 Ανακατεύθυνση κλήσης

1. Πρώτα ένα SIP INVITE μήνυμα στέλνεται στο bob@acme.com αλλά βρίσκει τον server ανακατεύθυνσης sip.acme.com κατά τη σηματοδότηση.
2. Ο server ανακατεύθυνσης αναζητά την τρέχουσα τοποθεσία του Bob σε ένα Location Service χρησιμοποιώντας ένα non-SIP πρωτόκολλο (π.χ. LDAP)
3. Το Location Service επιστρέφει την τρέχουσα διεύθυνση (SIP address 3573572@gwtelco.com) του Bob.
4. Ο server ανακατεύθυνσης επιστρέφει αυτή την πληροφορία στον καλούντα UAC χρησιμοποιώντας το 302 (Moved Temporarily) μήνυμα απόκρισης. Στο μήνυμα απόκρισης προσθέτει και μια κεφαλίδα της επαφής με την τρέχουσα διεύθυνση του Bob (3573572@gwtelco.com).
5. Ο καλών UAC επιβεβαιώνει την απάντηση στέλνοντας ένα μήνυμα επιβεβαίωσης (ACK).
6. Στη συνέχεια ο καλών UAC συνεχίζει τη συναλλαγή απευθείας με την gw.telco.com στέλνοντας μια νέα INVITE.
7. Η gw.telco.com είναι ικανή να ενημερώσει το τερματικό του Bob για την κλήση και ο Bob να απαντήσει στην κλήση. Ένα μήνυμα απάντησης 200 (OK) αποστέλλεται πίσω στον καλούντα UAC.



Εικόνα 13 Εγκαθίδρυση κλήσης μεταξύ δυο UAs με την βοήθεια ενδιάμεσου Proxy server

1. Ένα INVITE μήνυμα στέλνεται στη διεύθυνση bob@ acme.com αλλά βρίσκει τον Proxy server sip.acme.com κατά τη σηματοδότηση.
2. Ο Proxy server αμέσως απαντά με μια προσωρινή απάντηση 100 (Trying).
3. Ο Proxy server αναζητά την τρέχουσα τοποθεσία του Bob σε ένα Location Service χρησιμοποιώντας ένα non-SIP πρωτόκολλο (π.χ. LDAP).
4. Το Location Service επιστρέφει την τρέχουσα διεύθυνση του Bob (SIP address bob@lab.acme.com).
5. Ο Proxy server αποφασίζει να πάρει στον έλεγχο του την κλήση και δημιουργεί ένα νέο INVITE μήνυμα, βασισμένο στο πρωτότυπο INVITE μήνυμα, αλλάζοντας την αίτηση URI. Ο proxy server στέλνει την αίτηση αυτή στον UAS.
6. Ο UAS απαντά πρώτα με ένα μήνυμα 100 (Trying).
7. Ο UAS απαντά με μήνυμα 180 (Ringing).
8. Ο Proxy server προωθεί το μήνυμα 180 (Ringing) απάντησης πίσω στον καλούντα UA.
9. Όταν η κλήση γίνει αποδεκτή από τον χρήστη (σήκωμα του ακουστικού), ο UAS στο lab.acme.com στέλνει απάντηση 200 (OK). Σε αυτό το παράδειγμα ο UAS του Bob εισάγει μια κεφαλίδα επαφής μέσα στην απάντηση με το περιεχόμενο bob@lab.acme.com. Περεταίρω επικοινωνία SIP θα σταλεί απευθείας στον UAC και όχι μέσω του Proxy server.
10. Ο Proxy server προωθεί ως απάντηση το μήνυμα 200 (OK) πίσω στον καλούντα UAC.
11. Ο καλών UA στέλνει μια επιβεβαίωση (ACK) απευθείας στον UA του Bob.

## 2.2.7 SESSION DESCRIPTION PROTOCOL (SDP)

Το SDP είναι ένα πρωτόκολλο που χρησιμοποιείται για την αναγγελία, την πρόσκληση και έναρξη διαφόρων ειδών πολυμεσικής συνόδου. Η πολυμεσική σύνοδος είναι ορισμένη έτσι ώστε, ένα σύνολο πολυμεσικών ροών να υπάρχει για κάποιο χρονικό διάστημα.

### 2.2.7.1 ΠΑΚΕΤΑ SDP

Τα πακέτα SDP συνήθως περιέχουν τις ακόλουθες πληροφορίες.

#### Session Information

- Όνομα συνόδου και σκοπός.
- Χρόνος που η σύνοδος είναι ενεργή. Δεδομένου ότι οι πόροι που απαιτούνται για τη συμμετοχή σε μια σύνοδο μπορεί να είναι περιορισμένοι, θα ήταν χρήσιμο να περιλαμβάνει τις ακόλουθες συμπληρωματικές πληροφορίες:
- Πληροφορίες για το εύρος ζώνης που θα χρησιμοποιήσει η σύνοδος.
- Πληροφορίες επαφής για το άτομο που θα είναι υπεύθυνο για τη σύνοδο.

#### Media Information

- Τύπος μέσων (video και φωνή).
- Πρωτόκολλο μεταφοράς (RTP/UDP/IP/H.320).
- Μορφή μέσων (H.261 video και MPEG video).
- Multicast διεύθυνση και Transport πόρτα για τα πολυμέσα (IP multicast σύνοδος).
- Απομακρυσμένη διεύθυνση για τα πολυμέσα και Transport πόρτα για τη διεύθυνση επαφής (IP unicast σύνοδος).

Ένα session [25] περιγράφεται από μια σειρά από πεδία, ένα σε κάθε γραμμή. Η φόρμα του κάθε πεδίου είναι της μορφής <character>=<value>.

Όπου <character>=<value> είναι ένας απλός case-significant character και η τιμή είναι δομημένο κείμενο του οποίου το format εξαρτάτε από τον τύπο της μεταβλητής και χρησιμοποιεί UTF-8 κωδικοποίηση.

Μέσα σε ένα SDP μήνυμα υπάρχουν τρεις κύριοι τομείς: session, timing και media description. Κάθε μήνυμα μπορεί να περιέχει πολλαπλό timing και media descriptions.

Εναλλακτικά, οι τιμές καθορίζονται με το =\* και κάθε πεδίο πρέπει να εμφανίζεται με την σειρά όπως ακολούθως (Εικόνα 14).



**Εικόνα 14** Παράδειγμα SDP επικοινωνίας.

#### Session description

v= (protocol version)  
o= (originator and session identifier)  
s= (session name)  
i=\* (session information)  
u=\* (URI of description)  
e=\* (email address)  
p=\* (phone number)  
c=\* (connection information—not required if included in all media)  
b=\* (zero or more bandwidth information lines)  
One or more time descriptions ("t=" and "r=" lines; see below)  
z=\* (time zone adjustments)  
k=\* (encryption key)  
a=\* (zero or more session attribute lines)  
Zero or more media descriptions

#### Time description

t= (time the session is active)  
r=\*(zero or more repeat times)

#### Media description, if present

m= (media name and transport address)  
i=\* (media title)  
c=\* (connection information—optional if included at session level)  
b=\* (zero or more bandwidth information lines)  
k=\* (encryption key)  
a=\* (zero or more media attribute lines)

#### Attributes

Το SDP χρησιμοποιεί μεταβλητές για να επεκτείνει το πρωτόκολλο του πυρήνα και αυτές οι μεταβλητές μπορούν να εμφανιστούν μέσα στους τομείς Session και Media και ως εκ τούτου έχουν εμβέλεια μέχρι το session-level ή το media-level. Οι νέες μεταβλητές προστίθενται μέσω



καταχώρησης με την IANA (Internet Assigned Numbers Authority). Οι μεταβλητές αυτές έχουν δυο φόρμες.

- Την φόρμα property : a=<flag>
- Την φόρμα value : a=<attribute>:<value>

### Time Formats

Absolute times αντιπροσωπεύονται στο Network Time Protocol format. Αν το stop time είναι 0 τότε το session είναι μη δεσμευμένο. Αν το start time είναι και αυτό 0 τότε το session θεωρείται δεσμευμένο. Μη δεσμευμένα και δεσμευμένα sessions δεν απαγορεύονται αλλά δεν συνιστώνται κιάλας. Τα χρονικά διαστήματα μπορούν να αντιπροσωπευτούν με το Network Time Protocol times ή σε typed time: τιμή και μονάδα χρόνου (days ('d'), hours ('h'), minutes ('m') and seconds ('s')) ακολουθίας. Για παράδειγμα εάν μια συνάντηση ξεκινάει στις 10:00 το πρωί της 1 Απριλίου του 2012 με μια απλή επανάληψη μιας βδομάδας αργότερα την ίδια χρονική στιγμή, το time description μας θα είναι το ακόλουθο:

```
t=3487140000 3487143600  
r=604800 3600 0
```

Ενώ χρησιμοποιώντας το typed time το time description μας θα είναι το ακόλουθο:

```
t=3487140000 3487143600  
r=7d 3600 0
```

## 2.3: RTP

### 2.3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το RTP είναι ένα πρωτόκολλο που χρησιμοποιείται για τη μεταφορά φωνής και εικόνας στο IP δίκτυο. Βρίσκει χρήση σε επικοινωνιακά και συστήματα ψυχαγωγίας, που έχουν να κάνουν με μετάδοση πολυμέσων, όπως η τηλεφωνία και οι εφαρμογές εικονοδιάσκεψης. Αναπτύχθηκε από το Audio-Video Transport Working Group του IETF και η πρώτη του έκδοση έγινε το 1996 σαν RFC 1889, όπου 2003 αντικαταστάθηκε από το RFC RFC 3550.

Το RTP συνήθως χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με το RTP Control Protocol (RTCP). Το οποίο όσο το RTP μεταφέρει την ροή των πολυμέσων εμφανίζει στατιστικά μετάδοσης καθώς επίσης παρέχει και ποιότητα πληροφορίας. Το RTP είναι σχεδιασμένο για end-to-end πραγματικού χρόνου μετάδοση πολυμέσων. Το πρωτόκολλο αυτό, παρέχει υπηρεσία για αναπλήρωση των καθυστερήσεων (jitter) και εντοπισμό των δεδομένων που είναι κοινά κατά τη διάρκεια της μετάδοσης και είναι εκτός σειράς σε ένα IP δίκτυο. Το RTP υποστηρίζει μετάδοση δεδομένων σε πολλαπλούς προορισμούς μέσω του multicast [5].

### 2.3.2 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟΥ

Το RTP περιγράφει δυο υπό-πρωτόκολλα.

- Το πρωτόκολλο μεταφοράς δεδομένων, RTP το οποίο έχει να κάνει με τη μεταφορά πολυμέσων σε πραγματικό χρόνο. Οι πληροφορίες που παρέχονται από αυτό το πρωτόκολλο περιλαμβάνουν, timestamps (για το συγχρονισμό), sequence numbers (για ανίχνευση απώλειας πακέτων) και την payload μορφή που δηλώνει την κωδικοποιημένη μορφή των δεδομένων.
- Το πρωτόκολλο RTCP χρησιμοποιείται για να καθορίσει την ποιότητα υπηρεσίας (QoS), την ανατροφοδότηση και τον συγχρονισμό ανάμεσα στις ροές πολυμέσων. Θα το δούμε αναλυτικότερα παρακάτω.

### 2.3.3 ΣΥΝΕΔΡΙΑΣ

Μια RTP συνεδρία εγκαθιδρύεται για κάθε ροή πολυμέσων. Η συνεδρία αποτελείται από μια IP διεύθυνση με ένα ζεύγος πορτών για το RTP και το RTCP. Για παράδειγμα, ροές φωνής και video θα έχουν ξεχωριστές RTP συνεδρίες, επιτρέποντας σε ένα δέκτη να από-επιλέγει μια συγκεκριμένη ροή. Οι πόρτες του αποτελούν μια συνεδρία διαπραγμάτευσης χρησιμοποιώντας άλλα πρωτόκολλα όπως RTSP και SIP.

### 2.3.4 PROFILES & PAYLOAD FORMATS

Μια από τις θεωρίες σχεδίασης του RTP, είναι να υποστηρίζει εύρος πολυμεσικών τύπων (πχ H.264, MPEG4 MJPEG, MPEG) και να επιτρέπει την εισαγωγή νέων τύπων, χωρίς την αναθεώρηση του. Οι πληροφορίες που χρειάζεται μια συγκεκριμένη εφαρμογή, δεν είναι παρούσες στην γενική επικεφαλίδα του RTP και προσδιορίζονται από τα profiles και τα payload formats. Ανάλογα το είδος της εφαρμογής (ήχου, εικόνας), το RTP καθορίζει ένα profile και ένα ή περισσότερα payload formats. Το profile καθορίζει τα codecs για την κωδικοποίηση των payload data και την αντιστοίχιση των payload format codes με την επικεφαλίδα RTP. (Audio payload formats : G.711, G.723, G726, G.729, GSM. Video payload formats : H.261, H.263, MPEG).

### 2.3.5 PACKET HEADER

| bit offset | 0-1                                  | 2 | 3 | 4-7 | 8 | 9-15                    | 16-31           |
|------------|--------------------------------------|---|---|-----|---|-------------------------|-----------------|
| 0          | Version                              | P | X | CC  | M | PT                      | Sequence Number |
| 32         | Timestamp                            |   |   |     |   |                         |                 |
| 64         | SSRC identifier                      |   |   |     |   |                         |                 |
| 96         | CSRC identifiers<br>...              |   |   |     |   |                         |                 |
| 96+32×CC   | Profile-specific extension header ID |   |   |     |   | Extension header length |                 |
| 128+32×CC  | Extension header<br>...              |   |   |     |   |                         |                 |

Εικόνα 15 RTP επικεφαλίδα

Το RTP header έχει ένα ελάχιστο μέγεθος 12 bytes (Εικόνα 15). Μετά το header μπορεί να υπάρξει και προαιρετική επέκταση header. Τα πεδία του header είναι τα ακόλουθα.

- **Version** : Υποδηλώνει την έκδοση του πρωτοκόλλου και καταλαμβάνει χώρο 2 bits. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα είναι 2.
- **P (Padding)**: Καταλαμβάνει 1 bit και χρησιμοποιείται για να υποδηλώσει αν υπάρχουν επιπλέον padding bytes στο τέλος του RTP πακέτου. Το padding χρησιμοποιείται για να γεμίσει ένα κομμάτι ορισμένου μεγέθους. Για παράδειγμα όπως απαιτείται από τον αλγόριθμο κρυπτογράφησης.
- **X (Extension)**: Είναι η παρουσία του Extension header ανάμεσα στο standard header και στο payload data και καταλαμβάνει 1 bit.
- **CC (C SRC Count)**: Αυτό το πεδίο καταλαμβάνει χώρο 4 bits και περιέχει τον αριθμό των CSRC αναγνωριστικών που ακολουθούν το fixed header.
- **M (Marker)**: χρησιμοποιείται στο επίπεδο εφαρμογής και δηλώνεται από ένα προφίλ. Εφόσον έχει οριστεί σημαίνει ότι τα τρέχοντα δεδομένα έχουν κάποια ιδιαίτερη συνάφεια για την εφαρμογή. Καταλαμβάνει χώρο 1 bit.
- **PT (Payload Type)**: Ο χώρος που καταλαμβάνει είναι 7 bits. Δηλώνει την μορφή του payload και κάθε ερμηνεία καθορίζεται από την εφαρμογή που καθορίζεται από ένα RTP προφίλ.
- **Sequence Number**: Το πεδίο αυτό καταλαμβάνει 16 bits και αυξάνεται κατά ένα, για κάθε RTP πακέτο δεδομένων που αποστέλλεται και πρόκειται να χρησιμοποιηθεί από τον παραλήπτη για να ανιχνεύσει, απώλεια πακέτων και να επαναφέρει την ακολουθία των πακέτων. Το RTP δεν προβαίνει σε καμία ενέργεια όταν υπάρχει απώλεια πακέτων αλλά αφήνει την εφαρμογή να δράσει. Για παράδειγμα μια εφαρμογή video μπορεί να παίζει το τελευταίο γνωστό καρέ στη θέση αυτού που λείπει. Σύμφωνα με το RFC 3550 η αρχική τιμή της ακολουθίας θα πρέπει τυχαία να κάνει το known-plaintext attacks της κρυπτογράφησης ποιο δύσκολη. Το RTP δεν παρέχει εγγύηση για την παράδοση αλλά με την παρουσία των τιμών ακολουθίας είναι δυνατόν να εντοπίσουν πακέτα που λείπουν.
- **Timestamp** : Καταλαμβάνει 32 bits και χρησιμοποιείται για να ενεργοποιήσει τον παραλήπτη να παίξει τα δείγματα που έχει παραλάβει ανά τακτά χρονικά διαστήματα. Όταν παρουσιάζονται αρκετές ροές πολυμέσων τα timestamps είναι ανεξάρτητα για κάθε ροή και έτσι δεν μπορεί να γίνει συγχρονισμός των πολυμέσων.
- **SSRC** : Το Synchronization source καταλαμβάνει 32 bits. Αναγνωρίζει την πηγή μιας ροής και εντός μιας RTP συνεδρίας είναι μοναδικό.
- **SRC** : Τα Contributing source IDs απαριθμούν τις πηγές που συμβάλλουν σε μια ροή που έχει δημιουργηθεί από πολλαπλές πηγές.
- **Extension Header** : (προαιρετικό) Τα πρώτα 32 bit περιέχουν ένα αναγνωριστικό για το προφίλ που είναι 16 bits και ένα length specifier, άλλα 16 bits που υποδηλώνει το μήκος της επέκτασης (EHL=extension header length) σε 32 bit μονάδες, εξαιρουμένων των 32 bit της επικεφαλίδας επέκτασης [5].

## 2.3.6 RTP-BASED SYSTEMS

Ένα πλήρες σύστημα περιέχει και άλλα πρωτόκολλα σε συνδυασμό με το RTP. Πρωτόκολλα όπως αναφέραμε παραπάνω (SIP, H.225, H.245) χρησιμοποιούνται για την έναρξη, τερματισμό και έλεγχο κλήσης. Άλλα πρότυπα, όπως H.264, MPEG και H.263 χρησιμοποιούνται για την κωδικοποίηση των payload data. Ο RTP αποστολέας στέλνει τα δεδομένα, τα οποία στη συνέχεια κωδικοποιούνται σε frames και μεταδίδονται ως RTP πακέτα με το κατάλληλο timestamp και αύξων αριθμό. Ο RTP παραλήπτης λαμβάνει τα RTP πακέτα που ίσως να χρειάζονται αναδιάταξη. Αυτό, επειδή το IP δίκτυο και τα frames αποκωδικοποιούνται ανάλογα με το payload format και παρουσιάζονται στον τελικό χρήστη.

## 2.3.7 RTCP

### 2.3.7.1 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟΥ

- Το RTCP συγκεντρώνει στατιστικά για μία σύνδεση και πληροφορίες για τη μετάδοση των bytes και την καταμέτρηση των πακέτων και των χαμένων πακέτων, jitter και RTT. Η εφαρμογή ίσως να χρησιμοποιήσει τις πληροφορίες αυτές για να ελέγξει την ποιότητα υπηρεσίας, να περιορίσει τη ροή ή να αλλάξει codec. Το RTCP δεν παρέχει καμία μέθοδο κρυπτογράφησης ή ταυτοποίησης, λειτουργίες που υλοποιούνται με τη βοήθεια άλλων πρωτοκόλλων.
- Το RTCP παρέχει αναγνωριστικά των τερματικών (CNAME), σε όλους τους συμμετέχοντες της συνόδου. Παρόλο που το πηγαίο αναγνωριστικό μιας RTP ροής, αναμένεται να είναι μοναδικό, η στιγμιαία δέσμευση αναγνωριστικών, μπορεί να τα αλλάξει.
- Οι αναφορές του RTCP αναμένεται να σταλούν σε όλους τους συμμετέχοντες, ακόμα και αν είναι χιλιάδες. Η κίνηση θα αυξηθεί, όπως είναι αναμενόμενο, ανάλογα με τους συμμετέχοντες. Γι αυτό το πρωτόκολλο θα πρέπει να παρέχει διαχείριση του bandwidth της συνόδου. Αυτό επιτυγχάνεται με δυναμικό χειρισμό της συχνότητας μεταφοράς των αναφορών. Το bandwidth του RTCP, δεν θα πρέπει να ξεπερνάει γενικά το 5% του συνολικού bandwidth της συνόδου [6].

### 2.3.7.2 ΤΥΠΟΙ ΜΗΝΥΜΑΤΩΝ

- **Sender report (SR)**  
Στατιστικά για την αποστολή και λήψη όλων των RTP πακέτων που κινήθηκαν αυτό το διάστημα. Στέλνονται περιοδικά από τους ενεργούς χρήστες της συνδιάσκεψης.
- **Receiver report (RR)**  
Αφορά παθητικούς συμμετέχοντες, που δε στέλνουν RTP πακέτα. Απλά ενημερώνει τον αποστολέα και τους παραλήπτες για το QoS.
- **Source description (SDES)**

Το μήνυμα Source description χρησιμοποιείται για την αποστολή του στοιχείου CNAME στους συμμετέχοντες της συνόδου. Επίσης χρησιμοποιείται για την παροχή περαιτέρω πληροφοριών όπως όνομα, e-mail, τηλέφωνο ιδιοκτήτη ή επικεφαλή της πηγής.

- **End of participation (BYE)**  
Η πηγή στέλνει ένα BYE μήνυμα για να κλείσει η ροή. Επιτρέπει στο τερματικό να ανακοινώσει την έξοδο του από τη συνδιάσκεψη.
- **Application specific message (APP)**  
Παρέχει μηχανισμό για τη σχεδίαση συγκεκριμένων επεκτάσεων των εφαρμογών στο RTCP.

## 2.4: MEGACO

Το Megaco γνωστό και ως H.248 είναι μια εφαρμογή της αρχιτεκτονικής του media gateway πρωτοκόλλου για τον έλεγχο των media gateways στο Internet πρωτόκολλο (IP) και στα τηλεφωνικά δίκτυα (PSTN). Στους όρους του Megaco/H.248 ο media gateway ελεγκτής είναι η οντότητα ελέγχου μέσω της οποίας διαχειρίζεται τη σηματοδότηση και την επεξεργασία κλήσης. Ο media gateway είναι το στοιχείο του δικτύου που εκτελεί επεξεργασία μέσω και μεταφορά, όπως για παράδειγμα την μετατροπή ηχητικών σημάτων που μεταφέρονται μέσω του τηλεφωνικού δικτύου και των δεδομένων μέσω του Internet ή άλλων δικτύων. Χρησιμοποιώντας το MEGACO/H.248 οι Media Gateways Controllers εγκαθιδρύουν μονοπάτια στο δίκτυο για τη μεταφορά πολυμέσων. Το MEGACO/H.248 προσφέρει ευελιξία που επιτρέπει τη γεφύρωση των διαφορετικών τεχνολογιών πάνω στα δίκτυα (IP, ATM, Frame Relay, PSTN κλπ.) για μεγάλη γκάμα πολυμεσικών εφαρμογών. Το πρωτόκολλο αυτό περιγράφει ένα μοντέλο σύνδεσης που περιέχει τις λογικές οντότητες, αντικείμενα μέσω ενός Media Gateway, που ελέγχεται από τον Media Gateway Controller. Οι λογικές οντότητες είναι τα Contexts και τα Terminations. Ένας περιγραφέας τοπολογίας είναι αρμόδιος για την κατεύθυνση της ροής των μέσων μεταξύ των τερματικών του πλαισίου [7] (Εικόνα 16).

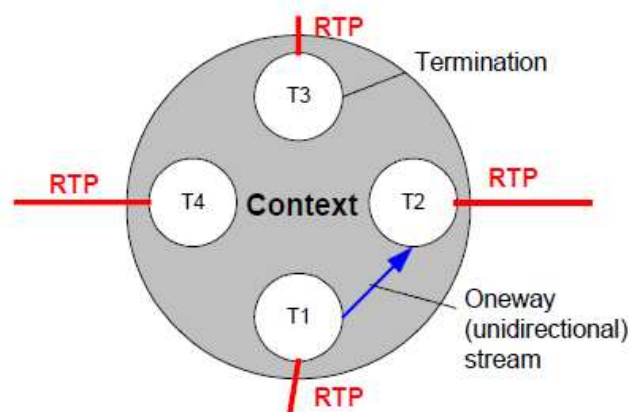


Figure 9: Megaco/H.248 Concepts

Εικόνα 16 Megaco/H.248 concept

- **Contexts**

Το Context είναι μια λογική οντότητα στο media gateway, που μεσολαβεί μεταξύ πολλών τερματικών. Περιγράφει την τοπολογία και ορίζει τους κανόνες για την μεταγωγή πακέτων εφ' όσον δύο ή παραπάνω τερματικά συμμετέχουν στη συσχέτιση. Ξεχωρίζουν με ένα μοναδικό ID που έχουν, το ContextID.

- **Terminations**

Είναι μια λογική οντότητα σε ένα media gateway που δέχεται ή/και στέλνει πολυμεσικές ροές. Οι περιγραφείς περιέχουν τις ιδιότητες, ώστε να μπορούν να περιγράψουν ένα termination. Τα terminations μπορούν να είναι είτε φυσικά, είτε εφήμερα. Τα φυσικά Terminations αναπαριστούν φυσικές οντότητες που έχουν σχεδόν μόνιμο χρόνο ζωής. Τα εφήμερα Terminations αναπαριστούν συνδέσεις ή ροές δεδομένων και συνήθως διαρκούν όσο η χρήση τους σε ένα συγκεκριμένο Context.

- **Streams**

Αναπαριστούν τη ροή των μέσων του Termination. Οι ροές ανταλλάσσονται μεταξύ των Terminations ενός Context, σύμφωνα με τους κανόνες που καθορίζει ο περιγραφέας τοπολογίας.

- **Topology Descriptor**

Καθορίζει τις κατευθύνσεις των πολυμέσων μεταξύ των Terminations ενός Context. Η βασική τοπολογία ενός Context είναι η εξής : Η μεταφορά δεδομένων καθ' ενός Termination λαμβάνεται απ' όλα τα υπόλοιπα Terminations.

### 2.4.1 ΔΟΜΗ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟΥ

Τη δομή του πρωτοκόλλου αποτελεί μια σειρά από εντολές, που τη χρησιμοποιεί προκειμένου να διαχειριστεί Terminations, Contexts, γεγονότα και σήματα.

1. **Add:** Η εντολή αυτή προσθέτει ένα Termination μέσα σε ένα Context. Ακόμα, χρησιμοποιεί το πρώτο Termination για να δημιουργήσει ένα Context.
2. **Modify:** Τροποποιεί τις ιδιότητες των γεγονότων και των σημάτων σε ένα Termination.
3. **Subtract:** Με αυτή την εντολή αποσυνδέεται ο Termination από κάθε Context και επιστρέφει στατιστικά στοιχεία, κατά τη χρονική περίοδο συμμετοχής του στη σύνδεση. Η εντολή αυτή στο τελευταίο Termination σε ένα Context διαγράφει το Context στο οποίο βρισκόταν.
4. **Move :** Η εντολή αυτή αυτόματα μετακινεί ένα Termination από ένα Context σε ένα άλλο.
5. **Audit Value :** Επιστρέφει τις τρέχουσες ιδιότητες, τα γεγονότα, τα σήματα και τις στατιστικές των Termination.

6. **Audit Capabilities** : Αυτή η εντολή επιστρέφει μέσω του Media Gateway όλες τις πιθανές τιμές για τις ιδιότητες, τα γεγονότα και τα σήματα του Termination.
7. **Notify**: Ενημερώνει τον Media Gateway Controller για τα γεγονότα που λαμβάνουν χώρα στον Media gateway.
8. **Service Change** : Η εντολή αυτή ενημερώνει τον Media Gateway Controller, ότι ένα Termination, ή μια ομάδα από Terminations, θα τεθούν εκτός λειτουργίας ή θα επανέλθουν σε λειτουργία. Χρησιμοποιείται επίσης από τον Media Gateway για να ανακοινώσει τη διαθεσιμότητα του σε ένα Media Gateway Controller και να ενημερώσει την επικείμενη ή ολοκληρωμένη επανεκκίνηση του Media Gateway. Ο Media Gateway Controller μπορεί να ανακοινώσει στον Media Gateway μια παράδοση, στέλνοντας την εντολή Service Change [8].

## 2.5 XMPP

### 2.5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το **Extensible Messaging and Presence Protocol (XMPP)** [24], (όπου παλαιότερα ονομαζόταν **Jabber**) είναι ένα σύνολο ανοιχτών πρωτοκόλλων άμεσης επικοινωνίας (instant messaging), βασισμένα στην XML. Λογισμικό Jabber είναι εγκατεστημένο σε χιλιάδες διακομιστές (server) ανά το Διαδίκτυο (Internet) και χρησιμοποιείται από τουλάχιστον 10 εκατομμύρια χρήστες παγκοσμίως, σύμφωνα με τα στοιχεία της Jabber Software Foundation. Σε αντίθεση με τα περισσότερα πρωτόκολλα άμεσης επικοινωνίας, το Jabber είναι ένα ανοιχτό πρότυπο (standard). Επίσης, όπως και με την ηλεκτρονική αλληλογραφία (e-mail), μπορείτε να επικοινωνήσετε με οποιονδήποτε χρήστη, όποιοι και αν είναι οι εμπλεκόμενοι διακομιστές.

### 2.5.2 ΙΣΤΟΡΙΑ

Ο Jeremie Miller άρχισε το πρόγραμμα το 1998 η πρώτη βασική δημόσια έκδοση ήρθε δυο χρόνια αργότερα, τον Μάιο του 2000, και περιείχε κυρίως το *jabberd*, ένα διακομιστή Jabber.

Οι βάσεις του Jabber, που τώρα διαχειρίζεται η Jabber Software Foundation, αναγνωρίστηκαν ως πρότυπο (υπό την ονομασία XMPP) από την IETF τον Οκτώβριο του 2004 (δείτε RFC 3920).

Το 2005, αρκετές εκδοχές διακομιστών Jabber κυκλοφορούν, γραμμένοι σε διάφορες γλώσσες προγραμματισμού.

Τον Αύγουστο του 2005, η Google παρουσίασε μια νέα της υπηρεσία, το Google Talk, ένα συνδυασμό άμεσης επικοινωνίας, βασιζόμενη στο Jabber /XMPP) και το VoIP.

### 2.5.3 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

- **Αποκεντρωμένο**

Η αρχιτεκτονική του δικτύου Jabber είναι παρόμοια με αυτή της ηλεκτρονικής αλληλογραφίας, ο καθένας μπορεί να τρέξει τον προσωπικό του διακομιστή Jabber.

- **Ανοιχτό πρότυπο**

Η IETF αναγνώρισε τα πρωτόκολλα επικοινωνίας στα οποία βασίζεται το Jabber ως πρότυπα (υπό την ονομασία XMPP), οι προδιαγραφές των οποίων είναι δημόσια διαθέσιμες : RFC 3920 και RFC 3921. Κανένα δικαίωμα δεν απαιτείται για την ανάπτυξη λογισμικού υποστηρίζοντας αυτές τις προδιαγραφές, και η ανάπτυξη αυτή δεν είναι δεμένη σε κάποιον ενιαίο προμηθευτή.

- **Αποδεδειγμένο**

Οι τεχνολογίες Jabber χρησιμοποιούνται από το 1998. Πολλαπλάσιες εφαρμογές Jabber (διακομιστές, προγράμματα πελάτες, βιβλιοθήκες) κυκλοφορούν, και δέχονται την υποστήριξη μεγάλων εταιριών, όπως την Sun Microsystems και την Google.

- **Ασφαλές**

Ένας διακομιστής Jabber μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε κλειστό κύκλο (π.χ. πρόσβαση μόνο μέσα από το δίκτυο μιας εταιρείας). Ισχυρή ασφάλεια δια SASL και TLS έχει επίσης ενσωματωθεί στα πρότυπα του XMPP.

## 2.5.4 ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Το δίκτυο Jabber ακολουθεί τη λογική πελάτη-διακομιστή (client-server), δυο προγράμματα-πελάτες δεν επικοινωνούν απευθείας το ένα με το άλλο, αλλά μπορούν να λειτουργήσουν ανεξάρτητα με τη χρήση του αποκεντρωμένου. Δεν υπάρχει λοιπόν κάποιος κεντρικός διακομιστής όπως σε άλλες υπηρεσίες σαν το AOL Instant Messenger ή το MSN Messenger. Ένας χρήστης προσδιορίζεται με ένα όνομα χρήστη και ένα όνομα διακομιστή. Τα δυο πεδία αυτά συνδέονται με το χαρακτήρα @ και αποτελούν το λεγόμενο Jabber ID, ή JID.

Ας υποθέσουμε πως ο *giannis@paragiannis.gr* θέλει να μιλήσει στην *mixaela@paramhxail.gr*. Ο Γιάννης και η Μιχαέλα έχουν από ένα λογαριασμό στους διακομιστές *paragiannis.gr* και *paramhxail.gr* αντιστοίχως. Ορίστε τι γίνεται όταν η Μιχαέλα θέλει να στείλει ένα μήνυμα στον Γιάννη:

1. Το πρόγραμμα πελάτη της Μιχαέλας στέλνει το μήνυμα της στον διακομιστή Jabber *paramhxail.gr*.
  - Αν η επικοινωνία με τον *paragiannis.gr* απορρίπτεται από τον *paramhxail.gr*, το μήνυμα χάνεται.
2. Ο διακομιστής *paramhxail.gr* ανοίγει μια σύνδεση με τον διακομιστή *paragiannis.gr*.
3. Ο διακομιστής *paragiannis.gr* παραδίδει το μήνυμα στον Γιάννη.
  - Αν η επικοινωνία με τον *paramhxail.gr* απορρίπτεται από τον *paragiannis.gr*, το μήνυμα χάνεται.
  - Αν ο Γιάννης δεν είναι συνδεδεμένος, το μήνυμα αποθηκεύεται για να παραδοθεί αργότερα.



## 2.5.5 Jabber ID

Το Jabber ID ή JID, είναι το όνομα χρήστη ή όνομα λογαριασμού που χρησιμοποιείται για της πρόσβαση σε έναν λογαριασμό Jabber και, στις περισσότερες περιπτώσεις, είναι του τύπου *χρήστης@δικτυακός\_τόπος/πόρος*. Το πεδίο *πόρος* (*resource*) δίνει την δυνατότητα σε έναν χρήστη να επικοινωνήσει με ένα ιδιαίτερο σημείο πρόσβασης συνδεδεμένο σ' ένα λογαριασμό. Μπορείτε π.χ. να συνδεθείτε από το σπίτι σας με πόρο *home* και, συγχρόνως, από το γραφείο με πόρο *office*, δίνοντας έτσι την δυνατότητα στους άλλους χρήστες να σας στείλουν μήνυμα στο σπίτι, χωρίς να το λάβετε στο γραφείο, παρ' όλο που και στις δύο περιπτώσεις, ο λογαριασμός είναι ο ίδιος. Παρ' όλα αυτά, το πεδίο αυτό δεν είναι απαραίτητο για να επικοινωνήσετε με κάποιον χρήστη (συχνά είναι μάλιστα το όνομα του προγράμματος πελάτη του χρήστη).

Οι μεταφορές ή πύλες ( *transports*), οι πράκτορες (*agents*), και άλλα αυτοματοποιημένα μέρη του δικτύου Jabber μπορούν να μην έχουν ένα πεδίο χρήστη στο JID τους. Ένα κοινό παράδειγμα είναι η μεταφορά AIM (AOL Instant Messenger) που έχει ένα JID του τύπου *aim.domain.com*, και οι AIM επαφές εμφανίζονται ως *screenname@aim.domain.com*.

## 2.5.6 ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΑΛΛΑ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΑ

Ένα μοναδικό χαρακτηριστικό του συστήματος Jabber είναι αυτό των μεταφορών, επίσης γνωστές ως πύλες, οι οποίες επιτρέπουν στους χρήστες την πρόσβαση σε δίκτυα, βασισμένα σε άλλα πρωτόκολλα. Αυτά μπορεί να είναι, πρωτόκολλα άμεσης επικοινωνίας, αλλά και πρωτόκολλα όπως το SMS ή το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο. Σε αντίθεση με τα προγράμματα πελάτες που υποστηρίζουν ταυτοχρόνως πολλά πρωτόκολλα, το Jabber παρέχει αυτήν την υπηρεσία στο επίπεδο του διακομιστή, διαμέσου των ειδικών πυλών που τρέχουν σ' αυτόν. Οποιοσδήποτε χρήστης Jabber μπορεί "να καταχωρηθεί" (*register*) σε μια από αυτές τις πύλες, παρέχοντας τις πληροφορίες που απαιτούνται για να καταγραφεί στο δίκτυο με τον οποίο τον συνδέει, και μπορεί έπειτα να επικοινωνήσει με τους χρήστες του δικτύου αυτού σαν να ήταν χρήστες Jabber (και αντιστρόφως). Αυτό σημαίνει ότι, οποιοδήποτε πρόγραμμα πελάτης που υποστηρίζει πλήρως το πρωτόκολλο Jabber μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οποιοδήποτε δίκτυο για το οποίο ο διακομιστής Jabber παρέχει μια πύλη, χωρίς πρόσθετο κώδικα στον πελάτη.

Μπορείτε λοιπόν να συνδεθείτε μέσω του διακομιστή Jabber σας, εφόσον σας παρέχει την δυνατότητα, στο δίκτυο MSN Messenger. Θα μπορείτε να επικοινωνήσετε με όλες τις επαφές σας (το JID τους είναι του τύπου *user%msn.com@msn.jabberserver.gr*).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΣΥΓΧΡΟΝΗΣ ΤΗΛΕΔΙΑΣΚΕΨΗΣ

### **ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΚΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

Στο κεφάλαιο που ακολουθεί, αναλύονται τα τεχνολογικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά διαφόρων εμπορικών εργαλείων σύγχρονης τηλεδιάσκεψης. Η επιλογή μας έχει περιοριστεί μονάχα σε όσα διατίθενται χωρίς κόστος χρήσης. Στόχος μας ήταν να καλύψουμε τα περισσότερο δημοφιλή εργαλεία που διατίθενται για τέτοιους σκοπούς. Για κάθε εφαρμογή παρατίθενται οι απαιτούμενες ρυθμίσεις για την πραγματοποίηση τηλεδιασκέψεων και οι βασικές προσφερόμενες λειτουργίες. Κάθε περιγραφή έχει τη μορφή εγχειριδίου χρήσης (manual) της αντίστοιχης εφαρμογής και συνοδεύεται από τα αντίστοιχα screenshots και λεπτομερή καταγραφή των πειραμάτων που υλοποιήθησαν σε πραγματικό χρόνο.

Κατά τη διεξαγωγή των πειραμάτων, οι συσκευές που χρησιμοποιήθηκαν απο τις δυο μεριές είναι ένας φορητός υπολογιστής Apple Macbook με λειτουργικό σύστημα mac OS Snow Leopard 10.6.8, επεξεργαστή Intel core2duo με ταχύτητα 2Ghz, μνήμη Ram 2GB και ενσωματωμένη camera VGA με ανάλυση 640x480. Από την άλλη μεριά ένας φορητός υπολογιστής HP Pavilion με λειτουργικό σύστημα Windows 7 Professional, επεξεργαστή Intel Pentium M με ταχύτητα 1.8GHz, μνήμη Ram 1GB και εξωτερική USB camera VGA με ανάλυση 640x480. Η σύνδεση με το Internet στη μια μεριά γίνεται με OTE CONNX και πραγματική ταχύτητα μετάδοσης 17Mbps μέσω ενός modem router (Baudtec). Από την άλλη μεριά χρησιμοποιείται HOL (Hellas On Line) με πραγματική ταχύτητα μετάδοσης 4.29Mbps μέσω ενός modem router (NetFasteR).

### **3.1 SKYPE**

#### **3.1.1 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ**

Το SKYPE είναι ένα πρόγραμμα peer-to-peer, που επιτρέπει στους χρήστες να κάνουν κλήσεις, βιντεοκλήσεις, και να ανταλλάσσουν μηνύματα μέσω του internet. Δημιουργήθηκε το 2003 από τον Σουηδό Niklas Zennstrom και τον Δανό Janus Friis και αναπτύχθηκε από τους Εσθονούς Ahti Heinla, Priit Kasesalu και Jaan Tallinn. Το Skype χρησιμοποιεί ευρείας ζώνης κωδικοποιητές, που του επιτρέπει να διατηρεί μια καλή ποιότητα κλήσης σε ένα διαθέσιμο εύρος στα 32 Kb/s. Για τη σηματοδότηση χρησιμοποιεί πρωτόκολλο TCP και για τη μεταφορά των πολυμέσων UDP και TCP. Εδώ πρέπει να σημειωθεί ότι η σηματοδότηση και η ροή των πολυμέσων δεν στέλνονται στην ίδιες πόρτες [10].

### 3.1.1.1 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ SKYPE

#### ΠΟΡΤΕΣ

Ο Skype client ανοίγει μια TCP και UDP πόρτα, ανάλογα με την παραμετροποίηση του. Τυχαία διαλέγει μια πόρτα μετά την εγκατάσταση του, επίσης ανοίγει την 80 (http) και την 443. Άλλα πρωτόκολλα, όπως το SIP και το HTTP δεν έχουν προκαθορισμένες πόρτες.

#### HOST CACHE

Η host cache είναι μια λίστα με IP διευθύνσεις και ζευγάρια πορτών των υπερκόμβων που ο Skype Client, ανανεώνει συχνά. Είναι το πιο σημαντικό κομμάτι στη λειτουργία του Skype. Τουλάχιστον μια σωστή τιμή θα πρέπει να υπάρχει στην host cache. Όταν λέμε σωστή τιμή, εννοούμε μια IP διεύθυνση και αριθμό πόρτας ενός online κόμβου.

#### CODECS

Το Skype φαίνεται, ότι χρησιμοποιεί iLBC, iSAC αλλά και δικά του codecs . Ο Global IP Sound εμπεριέχει το iLBC και το iSAC. Τα codecs του Skype επιτρέπουν τις συχνότητες 50Hz-8000Hz να περνούν (χαρακτηριστικό εύρος του wideband codec).

#### BUDDY LIST

Το Skype αποθηκεύει τις πληροφορίες της λίστας φίλων, στη registry των Windows. Η λίστα φίλων είναι ψηφιακά υπογεγραμμένη και κρυπτογραφημένη. Επίσης δεν είναι αποθηκευμένη σε κάποιο κεντρικό server, αλλά στον υπολογιστή μας, τοπικά. Αν κάποιος χρησιμοποιεί το Skype Client σε διαφορετικό υπολογιστή, θα πρέπει να ξαναχτίσει τη λίστα φίλων.

#### ENCRYPTION

Σύμφωνα με το website του Skype, χρησιμοποιεί AES κωδικοποίηση 256 bits. Δηλαδή  $1.1 \times 10^{77}$  δυνατούς συνδυασμούς κλειδιών, για να κρυπτογραφήσει τα δεδομένα μιας κλήσης ή ενός chat. Τα δημόσια κλειδιά των χρηστών είναι επικυρωμένα από τον Skype server στο Login.

#### NAT & FIREWALL

Ο Skype Client χρησιμοποιεί πρωτόκολλα για να καταλάβει τον τύπο του NAT και του firewall που βρίσκεται πίσω του. Αυτές οι πληροφορίες αποθηκεύονται επίσης στην registry των Windows και ο Skype Client τις ανανεώνει περιοδικά [10].

### 3.1.1.2 ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ SKYPE

Το Skype χρησιμοποιεί ιδιόκτητο VoIP, βασισμένο σε peer to peer αρχιτεκτονική. Το πρωτόκολλο δεν έχει δημοσιευθεί και οι εφαρμογές που το χρησιμοποιούν είναι κλειστού πυρήνα. Το δίκτυο του Skype, δεν προσφέρει διαλειτουργικότητα με τα περισσότερα VoIP δίκτυα, χωρίς την κατάλληλη άδειά του.

## P2P ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ

Το SKYPE ήταν το πρώτο VoIP δίκτυο, απαιτώντας ελάχιστη κεντρική υποδομή. Η λίστα χρηστών, είναι αποκεντρωμένη και διανεμημένη στους clients, ή τους κόμβους στο δίκτυο. Το δίκτυο περιέχει 3 τύπους οντοτήτων : Οι συνήθεις κόμβοι, οι υπέρ-κόμβοι (SN) και οι login servers. Ένας συνήθης κόμβος είναι η κλήση και η ανταλλαγή μηνυμάτων, ενώ ένας υπέρ-κόμβος είναι συνήθεις κόμβοι που χρησιμοποιούνται σαν end-points στο SKYPE δίκτυο. Κάθε κόμβος που έχει διεύθυνση IP, επαρκή CPU, μνήμη και επαρκές εύρος δικτύου είναι υποψήφιος να γίνει υπέρ-κόμβος. Ένας συνήθης κόμβος πρέπει να συνδέεται σε έναν υπέρ-κόμβο και πρέπει να δηλώνεται στον Skype login server, όπου είναι φυλαγμένα τα usernames και passwords προκειμένου να έχει μια πετυχημένη και ασφαλή είσοδο, μιας και αυτός θα αναλάβει και την ταυτοποίηση (authentication) των στοιχείων. Κάθε Skype client (SC) πρέπει να φτιάξει και να ανανεώνει ένα πίνακα με τους κόμβους που μπορεί να πραγματοποιήσει επικοινωνία. Αυτός ο πίνακας λέγεται host cache (HC) και περιέχει την IP διεύθυνση και τον αριθμό της πόρτας των υπέρ-κόμβων. Είναι φυλαγμένος στη registry των Windows σε κάθε κόμβο του Skype.

## ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ

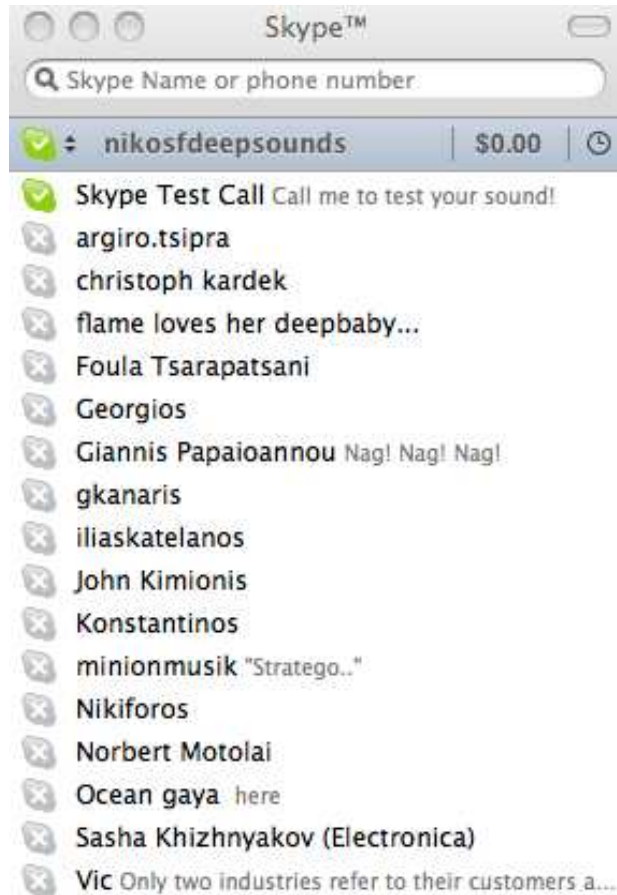
Η σηματοδότηση είναι κρυπτογραφημένη με τη χρήση του RC4. Το API της εφαρμογής του SKYPE, “ανοίγει” το δίκτυο στους developers και επιτρέπει σε άλλα προγράμματα να χρησιμοποιούν το SKYPE, ως πηγή πληροφοριών και διαχείριση κλήσεων. Ο κώδικας του, είναι κλειστός και το πρωτόκολλο μη τυποποιημένο. Κομμάτια του client χρησιμοποιούν ανοιχτού κώδικα βιβλιοθήκες επικοινωνίας socket [9].

### 3.1.2 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ



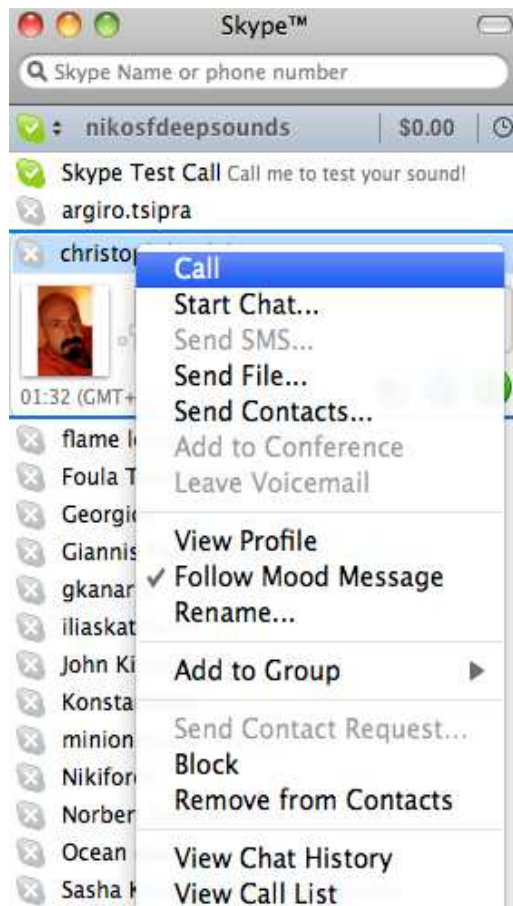
Εικόνα 17 Είσοδος στο Skype

Η Εικόνα 17 παρουσιάζει το παράθυρο εισόδου στο Skype, όπου ο χρήστης καλείται να συμπληρώσει το username και το password, τα οποία είχε ορίσει ο ίδιος κατά την εγγραφή του στο πρόγραμμα και τα οποία λειτουργούν ως δικλείδα ασφαλείας για το λογαριασμό του. Τέλος ο χρήστης 'πατάει' την επιλογή Sign in και εμφανίζεται το παράθυρο της Εικόνας 18 με τις επαφές μας.



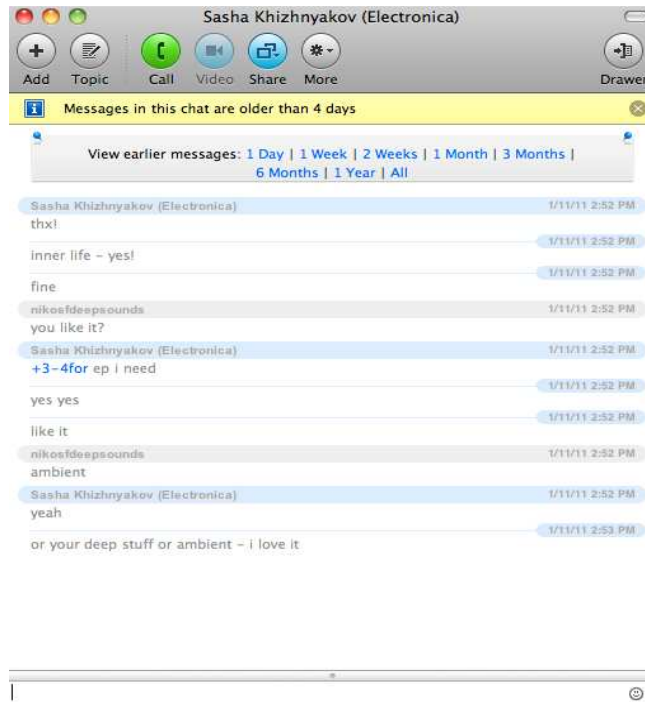
Εικόνα 18 Κατάλογος επαφών (Buddy List)

Το Skype έχει τη δυνατότητα κλήσης κινητού και οποιουδήποτε σταθερού τηλεφωνικού αριθμού. Αυτό παρέχεται μόνο με την αγορά 'Skype Credit'. Μπορούμε να προσθέσουμε επαφές στο Skype, ψάχνοντας τον χρήστη είτε με το e-mail του, είτε με το username του. Γράφοντας το στην μπάρα με το μεγεθυντικό φακό. Έτσι θα εμφανιστούν τα αποτελέσματα του search που κάναμε και αφού διασταυρώσουμε τις υπόλοιπες πληροφορίες για το χρήστη τον προσθέτουμε στη λίστα. Όταν αποδεχτεί το αίτημα πρόσθεσης, μπορούμε πλέον να επικοινωνήσουμε μαζί του. Μπορούμε να διακρίνουμε δίπλα στο username μας, το status που έχουμε (online, away, busy κλπ) και πιο δεξιά το κουμπί με το ρολόι που είναι οι ειδοποιήσεις μας (κλήσεις που έχουμε δεχτεί, στιγμιαία μηνύματα κλπ). Πατώντας δεξί click πάνω σε κάποια επαφή που υπάρχει στη λίστα μας, έχουμε τις εξής δυνατότητες : (Εικόνα 19)



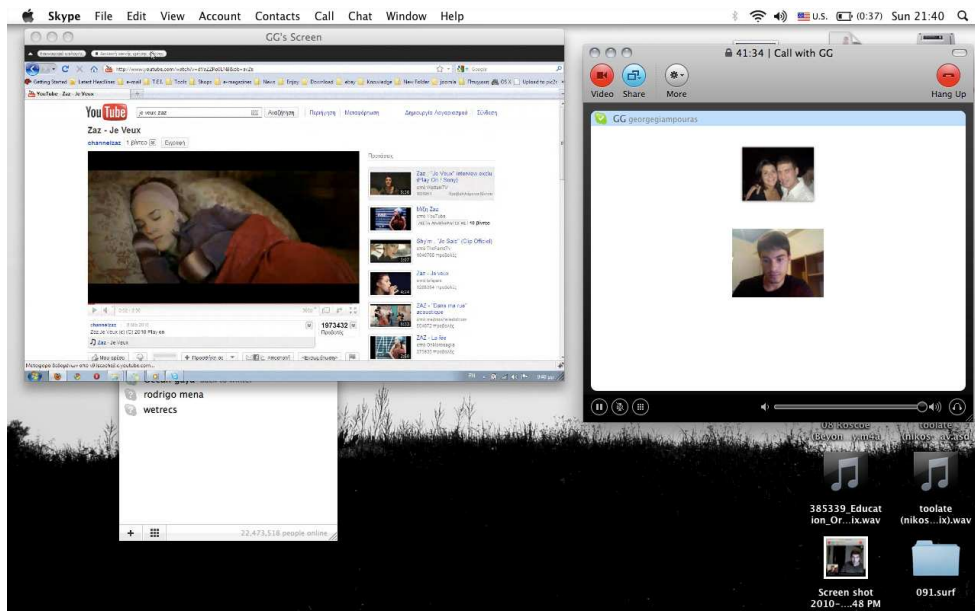
**Εικόνα 19** Επιλογή μιας επαφής και οι δυνατότητες που έχουμε

Όπως βλέπουμε στην Εικόνα 18 με την επιλογή 'Call', εφόσον ο χρήστης είναι online, μπορούμε άμεσα να κάνουμε κλήση. Με την επιλογή 'Start Chat' μπορούμε να συνομιλήσουμε γραπτά με το χρήστη. Αν ο χρήστης δεν είναι online εκείνη τη στιγμή, το μήνυμα θα του σταλεί την επόμενη φορά που θα ανοίξει το Skype client του. Με την επιλογή 'Send File' επιλέγουμε κάποιο αρχείο που είναι αποθηκευμένο στον υπολογιστή μας και το στέλνουμε στον απομακρυσμένο χρήστη. Επίσης μπορούμε να προωθήσουμε και τις επαφές που έχουμε εμείς στη λίστα μας μέσω της επιλογής 'Send Contacts'. Όταν είναι ενεργή μια κλήση ή κάποιο chat με κάποιο χρήστη, έχουμε τη δυνατότητα να προσθέσουμε κι άλλους από τη λίστα μας με την επιλογή 'Add To Conference', οπότε έχουμε μια πολυσυνδιάσκεψη. Μπορούμε άμεσα να σβήσουμε κάποιον χρήστη από τη λίστα φίλων ή και να μην επιτρέπουμε τη δυνατότητα επικοινωνίας με αυτόν (Block & Remove From Contacts). Τέλος, το Skype αποθηκεύει (εφόσον το επιλέξουμε), τους διαλόγους μας με τους χρήστες, οπότε ανά πάσα στιγμή μπορούμε να ανατρέξουμε στο chat με την επιλογή 'View Chat History'.

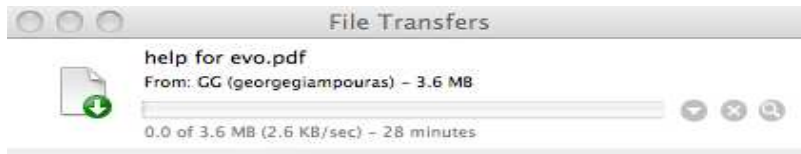


Εικόνα 20 Παράθυρο chat με χρήστη

Στην Εικόνα 20, έχουμε το παράθυρο στιγμιαίων μηνυμάτων, όπου στο πάνω μέρος έχει και τις επιπλέον επιλογές απλής τηλεφωνικής κλήσης του χρήστη ή και χρήσης βίντεο. Ακόμα διακρίνουμε το κουμπί 'Share', όπου μοιραζόμαστε το desktop μας. Μπορούμε να επιλέξουμε συγκεκριμένη περιοχή ή και όλη την οθόνη (Εικόνα 21).



Εικόνα 21 Screen Sharing και συνομιλία με χρήστη



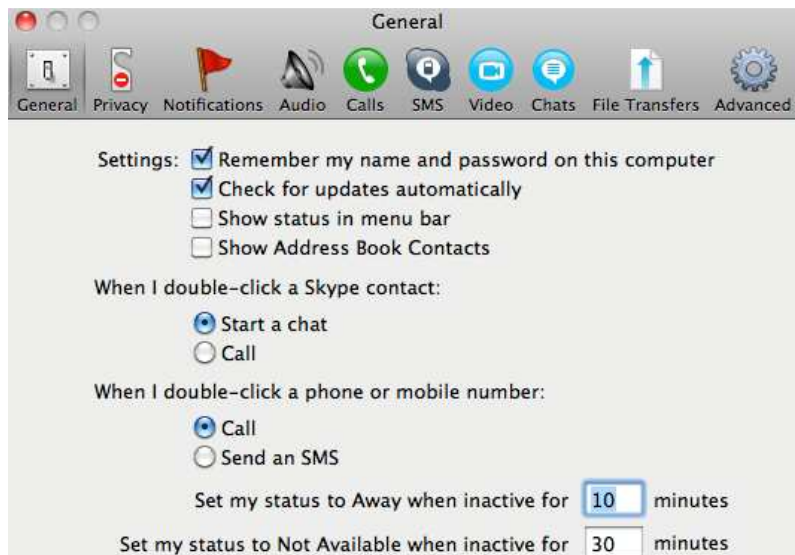
Εικόνα 22 Πρόδος αποστολής αρχείου



Εικόνα 23 Videoconference μέσω Skype

Στην Εικόνα 22, έχουμε την πρόοδο αποστολής ενός αρχείου στο συνομιλητή μας. Στην Εικόνα 23, βλέπουμε μια συνδιάσκεψη με χρήση ήχου και κινούμενης εικόνας. Μπορούμε να θέσουμε σε αναμονή προσωρινά την τρεχούμενη επαφή και να ξεκινήσουμε άλλη συνδιάσκεψη, (ή όπως αναφέραμε προηγουμένως να προσθέσουμε κι άλλο άτομο από τη λίστα μας στη συνδιάσκεψη). Μετά με αναίρεση αναμονής, επιστρέφουμε στην κλήση. Ακόμα μπορούμε να κάνουμε mute και να απομονώσουμε τον ήχο του συνομιλητή μας. Έχουμε τη δυνατότητα να βλέπουμε το συνομιλητή μας είτε σε παράθυρο, είτε σε ολόκληρη την οθόνη του υπολογιστή μας.





Εικόνα 24 Μενού επιλογών και ρυθμίσεων του Skype

Τέλος, όπως βλέπουμε στην Εικόνα 24 έχουμε τα μενού ρυθμίσεων, όσο αφορά την ασφάλεια του λογαριασμού, τις ειδοποιήσεις, αναγνώριση συσκευών ήχου και εικόνας κλπ. Μπορούμε π.χ. να επιτρέπουμε κλήσεις ή στιγμιαία μηνύματα μόνο από τους χρήστες που είναι στη λίστα μας, να φαίνεται η φωτογραφία μας είτε όχι κλπ. Επίσης να δεχόμαστε ηχητικές ειδοποιήσεις όταν λαμβάνουμε κάποιο μήνυμα ή κλήση. Ακόμα ρυθμίσεις για τις εισόδους – εξόδους κάρτας ήχου, τεστ για το μικρόφωνο και την κάμερα και προεπιλεγμένο μέρος για την αποθήκευση των εισερχόμενων αρχείων. Τέλος, την καταχώρηση συγκεκριμένης πόρτας για την εισερχόμενη σύνδεση στον server, σε περίπτωση που βρισκόμαστε πίσω από NAT ή Firewall.

## 3.2 BIGBLUEBUTTON

### 3.2.1 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Ένα σημαντικό έργο ανοικτού λογισμικού, που βοηθά στο να εξαφανίζονται οι αποστάσεις, είναι το Bigbluebutton. Κυρίως χρησιμοποιείται ως μέσο τηλεκαίτευσης. Επιτρέπει την διεξαγωγή τηλεδιασκέψεων μέσα από το Web, και φυσικά έχει όλη την δυναμική εξέλιξη, που μπορεί να έχει ένα έργο ανοικτού λογισμικού. Το όραμα είναι η δυνατότητα πραγματοποίησης μιας τηλεδιάσκεψης τόσο απλά όσο, είναι το πάτημα ενός μεγάλου μπλέ κουμπιού. Από το όραμα αυτό, προήλθε και το όνομα του έργου, Bigbluebutton. Το ότι είναι ανοικτό λογισμικό, επιτρέπει την εξέλιξη και συνεχή βελτίωσή του, για να επιτευχθεί ο τελικός στόχος δηλαδή, να γίνει το καλύτερο λογισμικό τηλεδιασκέψεων web [11].

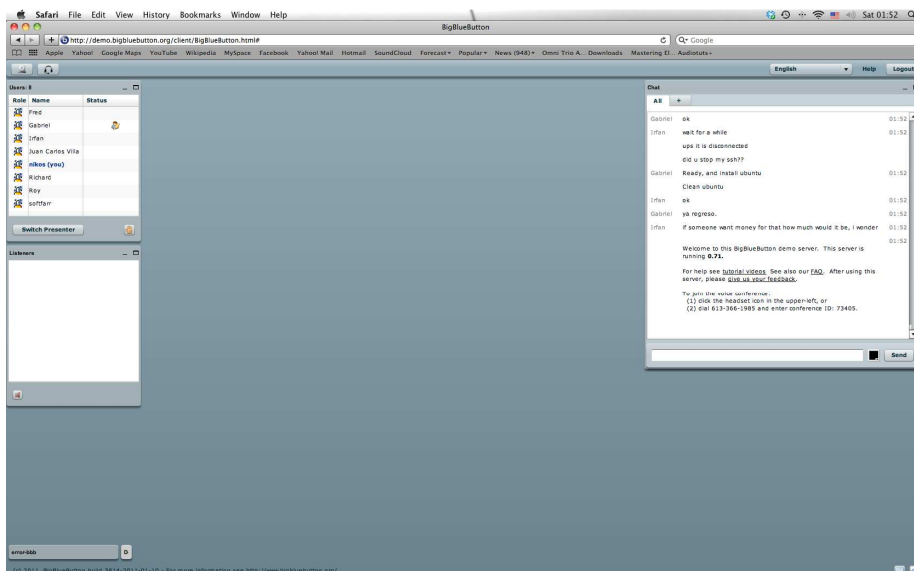
#### 3.2.1.1 ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ & ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Το λογισμικό αποτελείται από δεκατέσσερα τμήματα ανοικτού λογισμικού. Στην πλατφόρμα δίνεται η δυνατότητα συμμετοχής (είτε με video, είτε μόνο με ήχο), εμφάνιση των διαφανειών της παρουσίασης σε όλους τους συμμετέχοντες, συνομιλίες δημόσιες ή προσωπικές (chat), συνομιλία με web camera και η δυνατότητα εμφάνισης της επιφάνειας εργασίας του υπολογιστή του ομιλητή.

Υπάρχουν τρεις διακριτοί ρόλοι στην πλατφόρμα :

- ✓ Συμμετέχων.
  - ✓ Ομιλητής.
  - ✓ Διαχειριστής.
- Ο συμμετέχων, απλά, μπορεί να παρακολουθεί την παρουσίαση και να συζητά με άλλους συμμετέχοντες μέσω των εργαλείων συζήτησης.
  - Ο ομιλητής, έχει ότι και οι συμμετέχοντες και επιπλέον την δυνατότητα φόρτωσης παρουσιάσεων και εμφάνισης της επιφάνειας εργασίας του.
  - Ο διαχειριστής μπορεί να κάνει όλα τα προηγούμενα, και να μετατρέπει τους συμμετέχοντες σε παρουσιαστές. Οι δυνατότητες του συμμετέχοντα είναι: “ανύψωση χεριού”, δυνατότητα επικοινωνίας με τους άλλους συμμετέχοντες, μετακίνηση από διαφάνεια σε διαφάνεια, δημόσια και ιδιωτική συνομιλία, εμφάνιση των συμμετεχόντων στην οθόνη μέσω web camera. Ο ομιλητής μπορεί να “κόβει”, τους συμμετέχοντες, να μοιράζεται ένα αρχείο pdf, και να μοιράζεται την επιφάνεια εργασίας του. Το BigBlueButton στηρίζει τη λειτουργία του στο red5 (μια ανοικτού κώδικα υλοποίηση του Flash Media Server), και μπορεί να τρέξει σε ένα εικονικό περιβάλλον όπως το Amazon EC2. Παρόλο που τα στοιχεία που το αποτελούν είναι ανοικτού κώδικα, ο client του BigBlueButton απαιτεί flash player plugin για τον browser [11].

### 3.2.2 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ



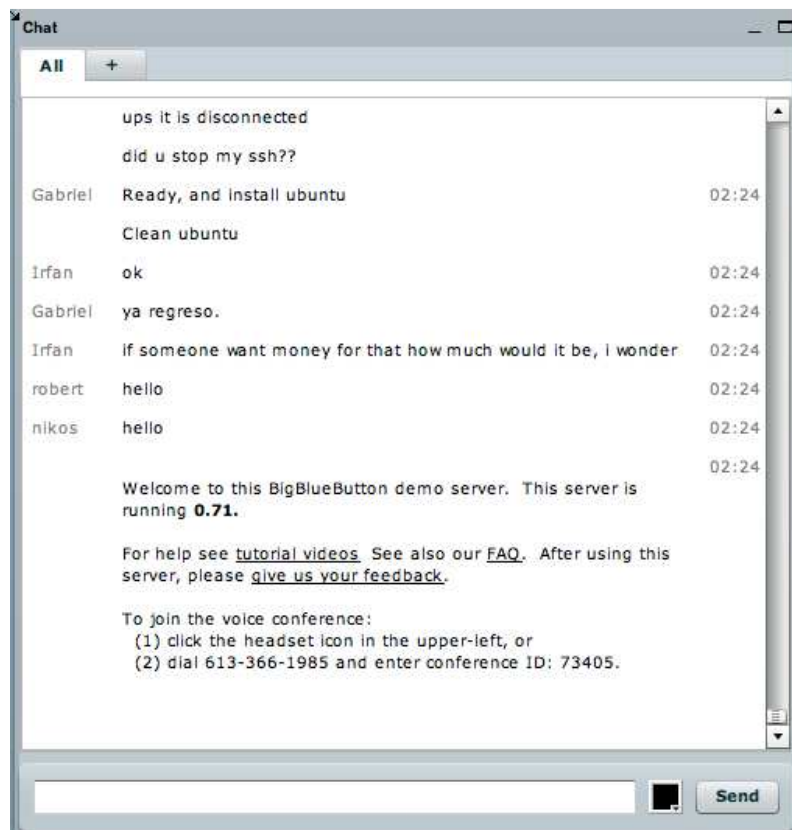
Εικόνα 25 Είσοδος στην πλατφόρμα

Στην Εικόνα 25, βλέπουμε το αρχικό παράθυρο της πλατφόρμας. Όπως διακρίνουμε στο πάνω μέρος της, υπάρχουν τα πλήκτρα που ενεργοποιούμε την κάμερα και το μικρόφωνο μας, όπως επίσης και τα μενού επιλογής γλώσσας, βοήθειας και αποσύνδεσης από την πλατφόρμα.

Στο αριστερό μέρος του παραθύρου, υπάρχει η λίστα με τους online χρήστες του bigbluebutton ανά στιγμή και τους listeners. Με το κουμπί 'Αλλάζετε εισηγητή', αφού πρώτα επιλέξουμε κάποιον χρήστη από τη λίστα, μπορούμε να διαλέξουμε τον εισηγητή που επιθυμούμε. Ακόμα διακρίνουμε πλήκτρο mute, που απομονώνει τον ήχο.

Στο δεξιό μέρος της σελίδας είναι το chat πεδίο της πλατφόρμας. Μπορούμε να γράψουμε κάτι σε συγκεκριμένο χρήστη (private chat), είτε (shared chat) το οποίο είναι αναγνώσιμο από όλους τους online χρήστες. Έχουμε τη δυνατότητα επίσης επιλογής χρώματος γραφής, αν θελήσουμε πχ. να δώσουμε έμφαση στο κείμενο μας (Εικόνα 26). Το chat του bigbluebutton, μεταφράζει αυτόματα, το γραπτό λόγο του καθενός στη γλώσσα που έχει επιλεγεί από το παραπάνω μενού.

Στο κάτω δεξί μέρος της πλατφόρμας, υπάρχουν άλλα δυο κουμπιά, το 'log window' και το 'reset layout'. Το log window (Εικόνα 27), ανοίγει ένα παράθυρο, το οποίο περιγράφει αναλυτικά τη σειρά ενεργειών που γίνονται ανά πάσα στιγμή (πχ. κάποιος έγινε εισηγητής, κάποιος εισήλθε στην πλατφόρμα κλπ.). Όλες οι ενέργειες καταγράφονται με ώρα και ημερομηνία. Μπορούμε να ψάξουμε για μία συγκεκριμένη ενέργεια, να κάνουμε clear ή και refresh το παράθυρο. Με το πλήκτρο 'reset layout' επαναφέρονται στο προκαθορισμένο σημείο τα παράθυρα της πλατφόρμας.



**Εικόνα 26** Το Chat Window της πλατφόρμας, με το πλήκτρο '+' μπορούμε να ξεκινήσουμε private chat με κάποιον χρήστη

```
Log Window
1/15/2011 02:24:41.812 [DEBUG] Got PublicChatMessageEvent
1/15/2011 02:24:41.813 [DEBUG] Got PublicChatMessageEvent
1/15/2011 02:24:41.813 [DEBUG] Got PublicChatMessageEvent
1/15/2011 02:24:41.813 [DEBUG] Got PublicChatMessageEvent
1/15/2011 02:24:41.813 [DEBUG] Got PublicChatMessageEvent
1/15/2011 02:24:41.813 [DEBUG] Got PublicChatMessageEvent
1/15/2011 02:24:41.814 [DEBUG] Got PublicChatMessageEvent
1/15/2011 02:24:41.814 [DEBUG] Got PublicChatMessageEvent
1/15/2011 02:24:41.814 [DEBUG] Got PublicChatMessageEvent
1/15/2011 02:24:41.814 [DEBUG] Got PublicChatMessageEvent
1/15/2011 02:24:41.814 [DEBUG] Got PublicChatMessageEvent
1/15/2011 02:24:41.815 [DEBUG] Got PublicChatMessageEvent
1/15/2011 02:24:41.815 [DEBUG] Got PublicChatMessageEvent
1/15/2011 02:24:41.815 [DEBUG] Got PublicChatMessageEvent
1/15/2011 02:24:41.816 [DEBUG] Got PublicChatMessageEvent
1/15/2011 02:24:41.816 [DEBUG] Got PublicChatMessageEvent
1/15/2011 02:24:41.816 [DEBUG] Got PublicChatMessageEvent
1/15/2011 02:24:41.816 [DEBUG] Got PublicChatMessageEvent
1/15/2011 02:24:41.816 [DEBUG] Got PublicChatMessageEvent
1/15/2011 02:24:41.817 [DEBUG] Got PublicChatMessageEvent
1/15/2011 02:24:41.817 [DEBUG] Sending transcript loaded Event
1/15/2011 02:24:41.817 [DEBUG] Handling TranscriptLoadedEvent
1/15/2011 02:24:41.818 [DEBUG] Got PublicChatMessageEvent
1/15/2011 02:24:41.824 [DEBUG] Whiteboard::setActivePresentation() : the_bird
1/15/2011 02:24:41.824 [DEBUG] Whiteboard: Shapes up to date, no need to update
1/15/2011 02:24:42.392 [DEBUG] WhiteboardCanvas::acceptOverlayCanvas()
1/15/2011 02:25:24.472 [DEBUG] Received status change [13086,presenter,true]
1/15/2011 02:25:24.473 [DEBUG] Received status change [13348,presenter,false]
1/15/2011 02:25:24.474 [DEBUG] assignPresenterCallback 13086,Juan Carlos Villa,1
1/15/2011 02:25:24.474 [DEBUG] Got MadeViewerEvent
1/15/2011 02:26:26.373 [DEBUG] Received status change [13352,presenter,true]
1/15/2011 02:26:26.374 [DEBUG] Received status change [13086,presenter,false]
1/15/2011 02:26:26.539 [DEBUG] assignPresenterCallback 13352,nikos,1
1/15/2011 02:26:26.540 [DEBUG] Got MadePresenterEvent
1/15/2011 02:26:26.540 [DEBUG] DeskShare::addToolBarButton
1/15/2011 02:26:41.756 [DEBUG] Received status change [13086,presenter,true]
1/15/2011 02:26:41.756 [DEBUG] Received status change [13352,presenter,false]
1/15/2011 02:26:41.922 [DEBUG] assignPresenterCallback 13086,Juan Carlos Villa,1
1/15/2011 02:26:41.922 [DEBUG] Got MadeViewerEvent
1/15/2011 02:29:09.440 [DEBUG] User status: false
1/15/2011 02:29:09.440 [INFO] Joined as [13362,Ariel,MODERATOR]
1/15/2011 02:29:09.440 [DEBUG] Received status change [13362,hasStream,false]
1/15/2011 02:29:09.440 [DEBUG] Received status change [13362,streamName,null]
1/15/2011 02:29:09.441 [DEBUG] Received status change [13362,presenter,false]
1/15/2011 02:29:09.441 [DEBUG] Received status change [13362,raiseHand,false]
1/15/2011 02:31:11.106 [DEBUG] Received status change [13362,presenter,true]
1/15/2011 02:31:11.107 [DEBUG] Received status change [13086,presenter,false]
1/15/2011 02:31:11.107 [DEBUG] assignPresenterCallback 13362,Ariel,1
1/15/2011 02:31:11.107 [DEBUG] Got MadeViewerEvent

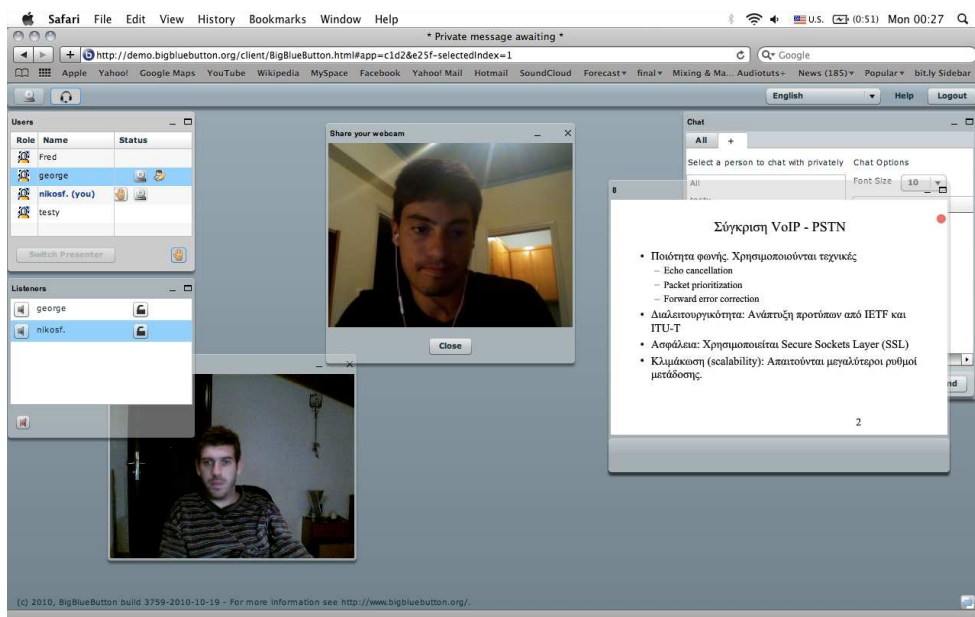
Highlight:  Turn Logging Off  Clear Refresh
```

Εικόνα 27 Log Window

Αν πάρουμε τον έλεγχο στα χέρια μας και γίνουμε εισηγητής, εμφανίζεται άλλο ένα πλήκτρο στην πάνω μπάρα, όπου μπορούμε να μοιραστούμε την επιφάνεια εργασίας μας. Επίσης, μπορούμε να ανοίξουμε το presentation window, το οποίο μας δίνει τη δυνατότητα να παρουσιάσουμε κάποιο έγγραφο (Εικόνα 28). Ανοίγοντας το παράθυρο παρουσίασης, κάτω δεξιά, υπάρχει το πλήκτρο που επιλέγουμε από τους φακέλους μας, το έγγραφο που θέλουμε να παρουσιάσουμε. Αφού καθορίσουμε το αρχείο, πατώντας το πλήκτρο upload, το έγγραφο μας είναι ορατό στους χρήστες της πλατφόρμας. Έχουμε κάποιες extra δυνατότητες πάνω στο έγγραφο, πχ. zoom in-out, αλλαγή σελίδας, ακόμα και real time επεξεργασία με το μολύβι. Μπορούμε να κυκλώσουμε και να τονίσουμε κάποια περιοχή του εγγράφου με ποικιλία χρωμάτων. Τέλος, ο pointer που μας βοηθάει στην επεξήγηση.



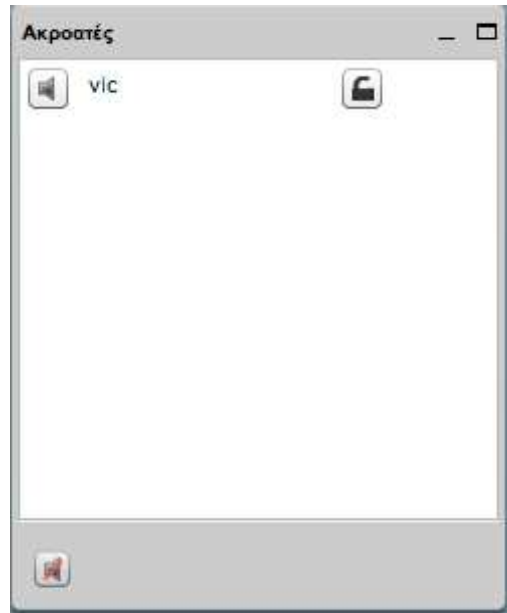
Εικόνα 28 Presentation Window



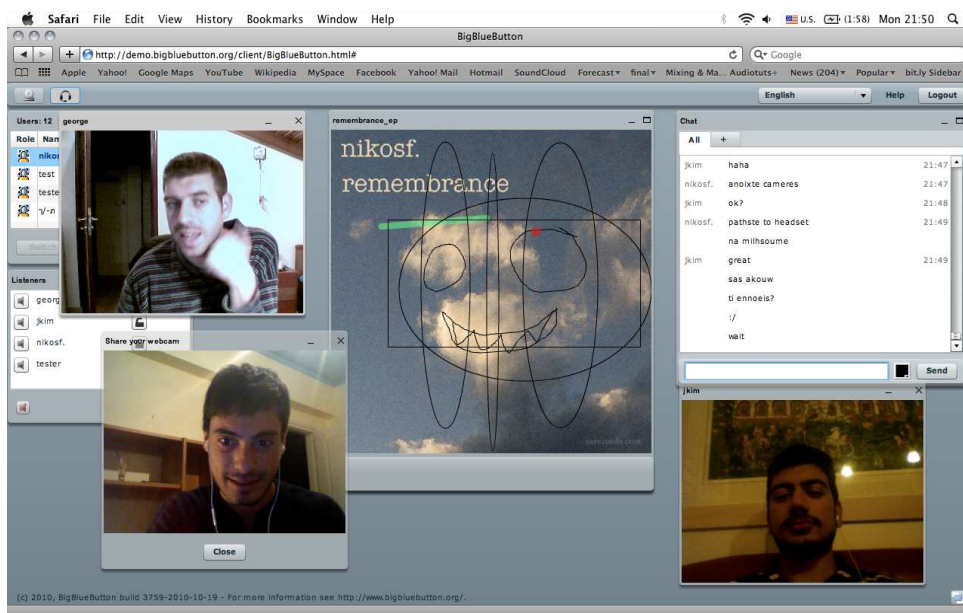
Εικόνα 29 Videoconference & παρουσίαση (ppt)



Στην Εικόνα 29, βλέπουμε την πραγματοποίηση μιας video διάσκεψης και παράλληλα, τη δυνατότητα παρουσίασης κάποιου αρχείου (πχ. powerpoint) στους ακροατές μας. Στην Εικόνα 30 βλέπουμε το παράθυρο 'listeners', όπου μπορούμε να επιλέξουμε χωριστά ποιούς θέλουμε να ακούμε ή και να μας ακούνε και ποιούς όχι, με το κουμπί 'λουκέτο'.



Εικόνα 30 Listeners Window



Εικόνα 31 Multi Videoconference & παρουσίαση (jpeg)

Στην Εικόνα 31 έχουμε μια συνδιάσκεψη 3 ατόμων, εκ των οποίων ο ένας έχει επιλεγεί ως εισηγητής. Έτσι έχει κάνει upload μια φωτογραφία και τη μοιράζετε με τους υπόλοιπους. Ακόμα μπορεί να σημειώνει (ζωγραφίζει, να δημιουργεί σχήματα κλπ) σε πραγματικό χρόνο, πάνω στο αρχείο που παρουσιάζει. Ο κάθε χρήστης στο BigBlueButton μπορεί να ανοίξει το μικρόφωνο ή και την camera του και να λάβει μέρος στη σύνοδο/παρουσίαση.

## 3.3 EKIGA

### 3.3.1 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Το Ekiga γνωστό και ως GnomeMeeting, είναι μια ακόμα VoIP εφαρμογή τηλεδιάσκεψης, που χρησιμοποιείται από το GNOME και τα Windows, διανέμεται δωρεάν και ήταν ο προεπιλεγμένος VoIP client στα Ubuntu μέχρι που αντικαταστάθηκε από τον Empathy. Το Ekiga, αρχικά δημιουργήθηκε από τον Damien Sandras ως πτυχιακή εργασία. Όσον αφορά τα πρωτόκολλα, το Ekiga υποστηρίζει το SIP, το H.323 και είναι πλήρως διαλειτουργικό με κάθε άλλη SIP εφαρμογή, ενώ ταυτόχρονα υποστηρίζει πολλά codecs υψηλής ποιότητας για video και φωνή. Το Ekiga.net παρέχει τη δυνατότητα στους χρήστες να δημιουργήσουν SIP λογαριασμό, για να δέχονται και να πραγματοποιούν κλήσεις, χωρίς την επέμβαση κανενός άλλου δικτύου παρά μόνο μέσω IP. Ο κώδικας του Ekiga είναι γραμμένος σε C και C++. Το Ekiga χρησιμοποιεί το πρωτόκολλο LDAP (πρωτόκολλο επιπέδου εφαρμογής, για ερωτήσεις και τροποποιήσεις των δεδομένων του καταλόγου, που υλοποιούνται στο IP δίκτυο), ώστε να βρίσκει πληροφορίες για τους εγγεγραμμένους χρήστες. Ακόμα, συνεργάζεται με το software Novell Evolution, ώστε να διαμοιράζονται τις επαφές και με το Bonjour της Apple. Υποστηρίζει επίσης αυτόματη αναγνώριση συσκευών πχ. USB, κάρτες ήχου και firewire camera μέσω plugins [12].

Τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά του Ekiga είναι επιγραμματικά τα εξής :

- Προώθηση κλήσης σε περίπτωση κατειλημμένου
- Μεταφορά κλήσης (SIP and H.323)
- Αναμονή κλήσης
- Υποστήριξη DTMF
- Στιγμιαία ανταλλαγή μηνυμάτων
- Δυνατότητα χρήσης εξερχόμενου proxy ή gateway
- Codecs ήχου : iLBC, GSM 06.10, MS-GSM, G.711 A-law, G.711 μ-law, G.726, G.721, Speex, G.722, CELT (also G.723.1, G.728, G.729, GSM-AMR, G.722.2
- Video codecs : H.261, H.263+, H.264, Theora, MPEG-4

Η κυρίως θύρα για ακρόαση των εισερχόμενων συνδέσεων στο Ekiga για το πρωτόκολλο SIP είναι η 5060 (UDP), ενώ η θύρα 1720 (TCP) χρησιμοποιείται από το H.323.

Πιο αναλυτικά:

- Η τιμή "listen\_port" είναι η θύρα μέσω της οποίας το Ekiga ανιχνεύει τις εισερχόμενες κλήσεις. Η τιμή αυτή είναι διαφορετική για SIP και H.323.
- Η τιμή "udp\_port\_range" είναι το εύρος των θυρών UDP που θα χρησιμοποιήσει το Ekiga για την σηματοδότηση του SIP ή για την καταχώρησή του στους διατηρητές πύλης για το H.323. Επίσης

χρησιμοποιείται στο RTP (κανάλια επικοινωνίας ήχου και βίντεο).

- Η τιμή "tcp\_port\_range" είναι το εύρος των θυρών TCP ,που μαζί με την listen\_port θα χρησιμοποιήσει το Ekiga για το κανάλι H.245 με το πρωτόκολλο H.323. Η κλίμακα αυτή δεν χρησιμοποιείται από το SIP. Δεν χρησιμοποιείται επίσης, όταν είναι ενεργοποιημένη η διακύμανση H.245, που γενικά είναι η περίπτωση, εκτός από την περίπτωση κλήσης με παλαιές εφαρμογές H.245 όπως το Netmeeting. Ακόμα το Ekiga χρησιμοποιεί έναν αλγόριθμο βέλτιστης απόδοσης για τη διατήρηση χαμηλού εύρους ταχύτητας όταν μεταδίδεται video. Η ποιότητα του βίντεο μπορεί να προσαρμοστεί ανάλογα με το αν θέλουμε να έχουμε μία καλή συχνότητα πλαισίων, ή καλή ποιότητα εικόνας. Οι ρυθμίσεις αυτές επιτρέπουν στο Ekiga να προσαρμόσει με τρόπο δυναμικό το εύρος ταχύτητας του video, τον αριθμό των μεταδιδόμενων εικόνων ανά δευτερόλεπτο κατά την διάρκεια μιας κλήσης και την ίδια στιγμή να ικανοποιεί το απαιτούμενο εύρος ταχύτητας του video. Σημειώστε ότι πρόκειται για αλγόριθμο βέλτιστης απόδοσης, πράγμα που σημαίνει ότι, αν είναι πολύ χαμηλές οι ρυθμίσεις εύρους ταχύτητας video, θα είναι αδύνατον να τηρηθούν αυτές οι ρυθμίσεις. Εντούτοις, αν το εύρος ταχύτητας του video επιτρέπει την μετάδοση με καλύτερη ποιότητα, ή ταχύτερα από τις απαιτούμενες τιμές, τότε το Ekiga θα αυξήσει τις τιμές αυτές δυναμικά ώστε η ποιότητα και η συχνότητα πλαισίων του video να είναι πάντοτε οι καλύτερες δυνατές [13]. Το Ekiga επιτρέπει πλήρη έλεγχο των ρυθμίσεων H.323, ενεργοποίηση της Διείσδυσης H.245 και την Γρήγορη Έναρξη. Η Διείσδυση H.245, είναι το "περίβλημα" των μηνυμάτων H.245 μέσα στα μηνύματα H.225/Q.931 (Ενθυλάκωση H.245). Εάν υπάρχει κάποιο τοίχος προστασίας και ενεργοποιηθεί η Διείσδυση H.245, απαιτείται μια ακόμα θύρα TCP ελεύθερη για την αποδοχή εισερχομένων κλήσεων. Η Γρήγορη Έναρξη ενεργοποιεί εγκαίρως το H.245 έτσι ώστε να επιτυγχάνεται ταχύτερη έναρξη της κλήσης.

## **ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΠΡΟΣΩΡΙΝΗΣ ΜΝΗΜΗΣ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗΣ - ΑΥΞΟΜΕΙΩΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ**

Μπορεί να προσαρμοστεί ο χρόνος αναμονής, πριν την έναρξη αναπαραγωγής του ήχου που είναι αποθηκευμένος στην ενδιάμεση μνήμη, χρησιμοποιώντας την προσαρμογή της ενδιάμεσης μνήμης διακύμανσης. Αν υπάρχει πολύ μεγάλη απώλεια πακέτων, η καθυστέρηση που απαιτείται να έχει λάβει όλα τα πακέτα θα μπορούσε να είναι τόσο σημαντική εξαιτίας της επέκτασης της ενδιάμεσης μνήμης διακύμανσης. Σε αυτήν την περίπτωση, ο ήχος που λαμβάνεται είναι χαμηλής ποιότητας. Μία λύση σε αυτό το πρόβλημα θα μπορούσε να είναι η αύξηση του ανώτατου ορίου της ενδιάμεσης μνήμης διακύμανσης για λίγα δευτερόλεπτα, με αποτέλεσμα μία μεγάλη καθυστέρηση αλλά σε μία βελτιωμένη ποιότητα φωνής. Η ενδιάμεση μνήμη διακύμανσης θα τεθεί στη πιο χαμηλή καθυστέρηση για βέλτιστη μετάδοση, και επειδή μία κακή ποιότητα φωνής δεν οφείλεται σε μία χαμηλή τιμή για την ενδιάμεση μνήμη διακύμανσης, αλλά σε κακή ποιότητα σύνδεσης στο διαδίκτυο.

## **ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΤΩΝ**

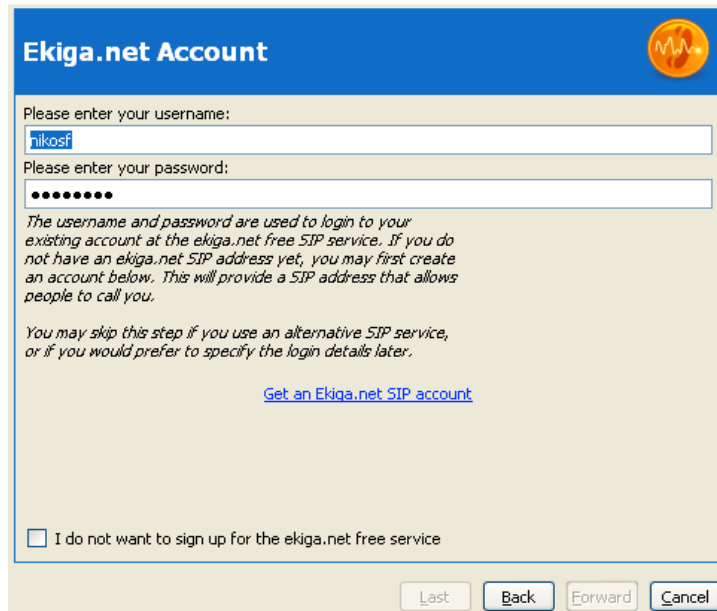
### **ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΤΕΣ ΉΧΟΥ**

Ο πίνακας κωδικοποιήσεων ήχου στις προτιμήσεις του Ekiga επιτρέπει αλλαγή της σειράς των κωδικοποιήσεων, καθώς και την απενεργοποίηση των κωδικοποιήσεων που δεν χρησιμοποιούνται. Κάθε κωδικοποίηση έχει δυνατά και αδύναμα σημεία. Για παράδειγμα, η G.711 θα δώσει τη βέλτιστη ποιότητα φωνής αλλά θα χρησιμοποιήσει το μεγαλύτερο εύρος της ταχύτητας σύνδεσης ενώ η SPEEX, θα δώσει μία μέση ποιότητα φωνής αλλά απαιτώντας μία πολύ χαμηλή χρήση του εύρους της ταχύτητας σύνδεσης. Υπάρχουν δύο εκδόσεις της SPEEX, μία από αυτές είναι η SPEEX WideBand, η οποία έχει μια συχνότητα δειγματοληψίας 16 KHz [13].




### 3.3.2 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Αφού δημιουργήσουμε SIP account, (απαραίτητος για τη χρήση του Ekiga), πρωτοανόγωντας την εφαρμογή, εμφανίζονται μενού για τις απαραίτητες ρυθμίσεις (εισαγωγή στοιχείων λογαριασμών, ρυθμίσεις για τις συσκευές ήχου, βίντεο και τύπο σύνδεσης) (Εικόνες 32 - 34)



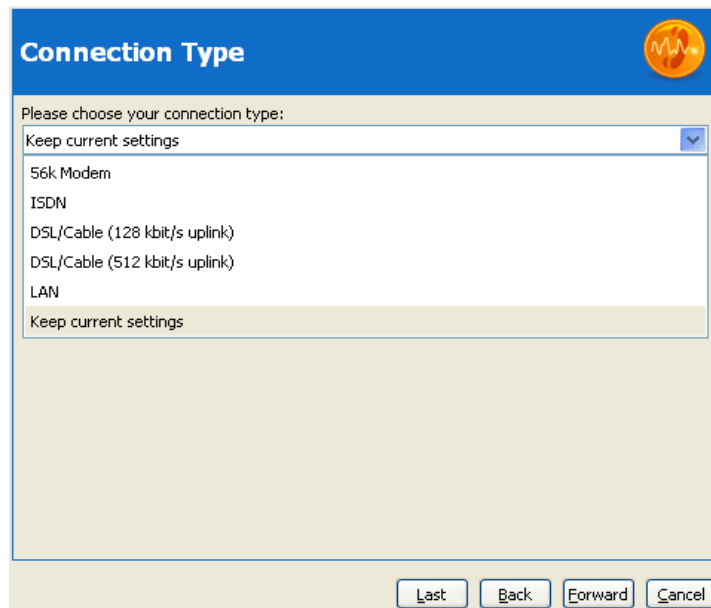
The screenshot shows the 'Ekiga.net Account' dialog box. It has a blue header with the Ekiga logo. The main area is light beige. It contains two input fields: 'Please enter your username:' with 'nikosf' entered, and 'Please enter your password:' with masked characters. Below these is explanatory text: 'The username and password are used to login to your existing account at the ekiga.net free SIP service. If you do not have an ekiga.net SIP address yet, you may first create an account below. This will provide a SIP address that allows people to call you.' and 'You may skip this step if you use an alternative SIP service, or if you would prefer to specify the login details later.' There is a blue link 'Get an Ekiga.net SIP account'. At the bottom left is a checkbox 'I do not want to sign up for the ekiga.net free service' which is unchecked. At the bottom right are four buttons: 'Last', 'Back', 'Forward', and 'Cancel'.

Εικόνα 32 Συμπλήρωση των στοιχείων λογαριασμού SIP



The screenshot shows the 'Audio Devices' dialog box. It has a blue header with the Ekiga logo. The main area is light beige. It contains two sections for device selection. The first section is 'Please choose the audio ringing device:' with a dropdown menu showing 'Default (PTLIB/WindowsMultimedia)'. Below it is text: 'The audio ringing device is the device that will be used to play the ringing sound on incoming calls.' The second section is 'Please choose the audio output device:' with a dropdown menu showing 'Default (PTLIB/WindowsMultimedia)'. Below it is a list of devices: 'Default (PTLIB/WindowsMultimedia)', 'Parallels Sound Card (PTLIB/WindowsMultime...', 'SILENT (Ekiga/Ekiga)', and 'Default (PTLIB/WindowsMultimedia)'. Below the list is text: 'The audio input device is the device that will be used to record your voice during calls.' At the bottom right are four buttons: 'Last', 'Back', 'Forward', and 'Cancel'.

Εικόνα 33 Ρύθμιση για τις διαθέσιμες εισόδους-εξόδους ηχου και μικρόφωνο



**Εικόνα 34** Ρύθμιση για τον τύπο σύνδεσης που κατέχουμε (ISDN,DSL κλπ.)

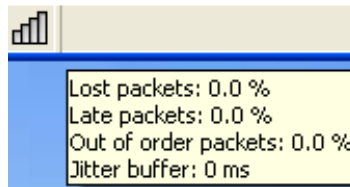
Στη συνέχεια, αφού κάνουμε τις παραπάνω ρυθμίσεις, ανοίγει το βασικό παράθυρο του Ekiga. (Εικόνα 35)



**Εικόνα 35** Εκκίνηση του Ekiga

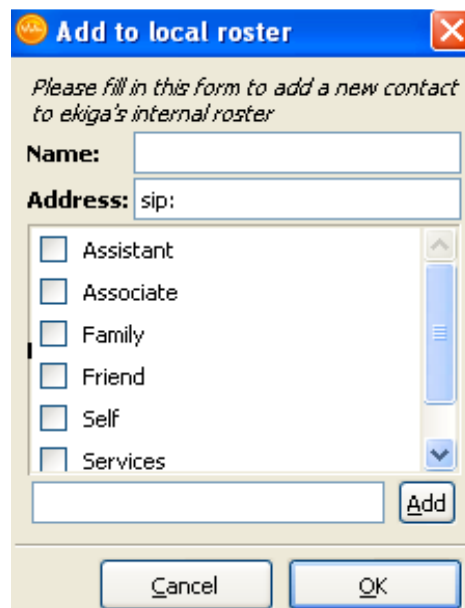
Όπως διακρίνουμε κάτω ακριβώς από τα μενού επιλογών έχουμε ένα πεδίο (sip: ) στο οποίο γράφουμε διεύθυνση SIP της μορφής πχ. george@ekiga.net και με το εικονίδιο που έχει το πράσινο τηλέφωνο αριστερά κάνουμε άμεση κλήση (αντίστοιχα με το κόκκινο τερματίζουμε την κλήση). Στο κέντρο, έχουμε το Dialpad, με το οποίο καλούμε οποιοδήποτε σταθερό ή κινητό τηλέφωνο, απαραίτητα

όμως πρέπει να έχουμε το αντίστοιχο 'Ekiga Call Out Account' όπως το 'Skype Credit' που αναφέραμε προηγουμένως. Κάτω ακριβώς από το Dialpad βρίσκεται το μενού για την κατάσταση μας (online, away, busy κλπ). Το Ekiga μας προσφέρει μέτρηση ποιότητας υπηρεσίας περνώντας το mouse πάνω από τις 4 γκρι μπάρες (Εικόνα 36).



**Εικόνα 36** Χαμένα πακέτα (%), καθυστερημένα πακέτα (%), πακέτα σε λάθος σειρά (%) και την καθυστέρηση του jitter buffer (ms)

Μπορούμε κανονικά να φτιάξουμε και εδώ λίστα με τις επαφές μας για άμεση επικοινωνία. Ανάλογα με τον τύπο επαφής που θα διαλέξουμε (φίλοι, οικογένεια, συνάδελφοι κλπ.) ταξινομούνται αυτόματα. (Εικόνα 37). Για να προσθέσουμε μία επαφή στο Ekiga, πάμε στο μενού Chat και Add Contact. Υποχρεωτικά,θα πρέπει να γνωρίζουμε το SIP account της επαφής που θέλουμε να προσθέσουμε, στη συνέχεια γράφουμε το επιθυμητό όνομα και επιλέγουμε τον τύπο επαφής.



**Add to local roster**

Please fill in this form to add a new contact to ekiga's internal roster

**Name:**

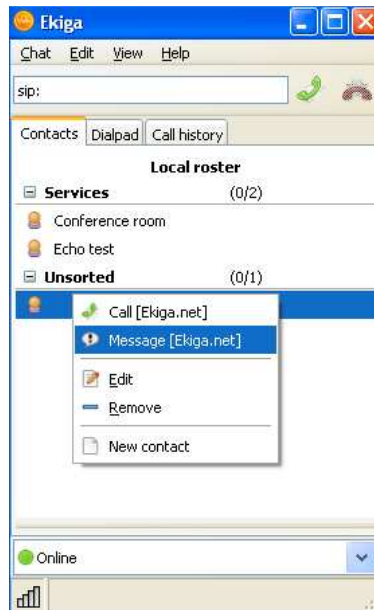
**Address:** sip:

Assistant  
 Associate  
 Family  
 Friend  
 Self  
 Services

**Add**

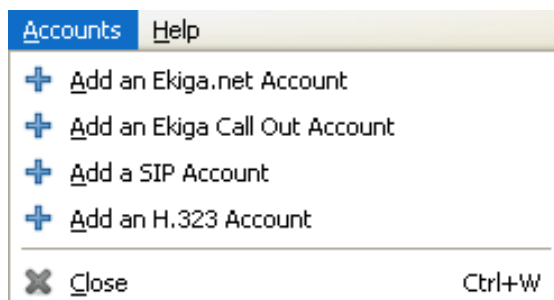
**Cancel** **OK**

**Εικόνα 37** Προσθήκη επαφής



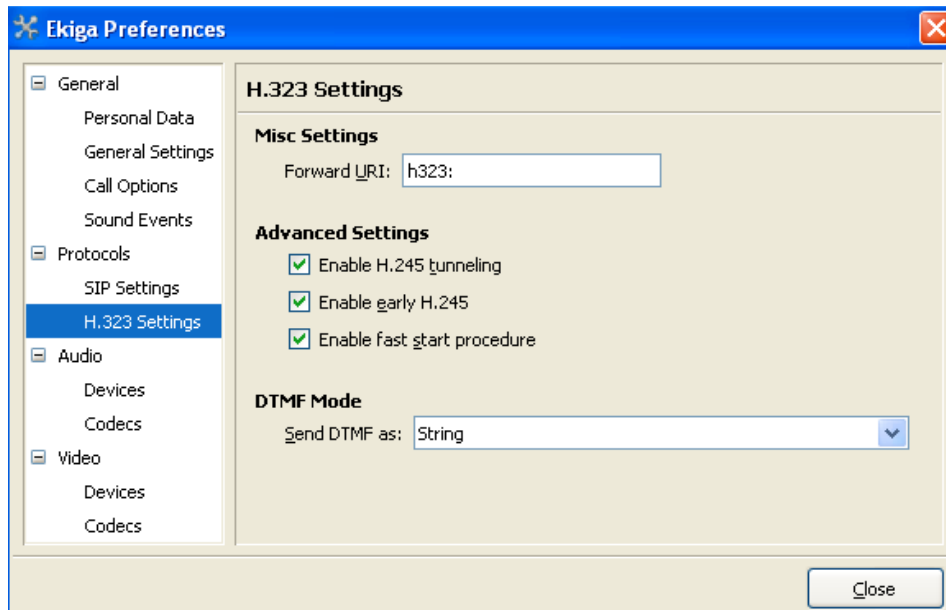
**Εικόνα 38** Λίστα επαφών

Αφού προσθέσουμε κάποιον στη λίστα μας, δέχεται ειδοποίηση και αντίστοιχα, μας προσθέτει στη λίστα του. Έπειτα στο tab 'Contacts', έχουμε δυνατότητα να βλέπουμε το στιγμιαίο status του και αν είναι διαθέσιμος μπορούμε κάνοντας δεξί click να επιλέξουμε μεταξύ κλήσης, γραπτού διαλόγου (chat), επεξεργασίας ονόματος επαφής κλπ. (Εικόνα 38). Στο tab 'Call history', αποθηκεύεται κάθε ενέργεια (εξερχόμενες, εισερχόμενες, αναπάντητες κλήσεις, γραπτά μηνύματα κλπ) αναλυτικά, με ώρα και ημερομηνία σε περίπτωση που λείπουμε κλπ.



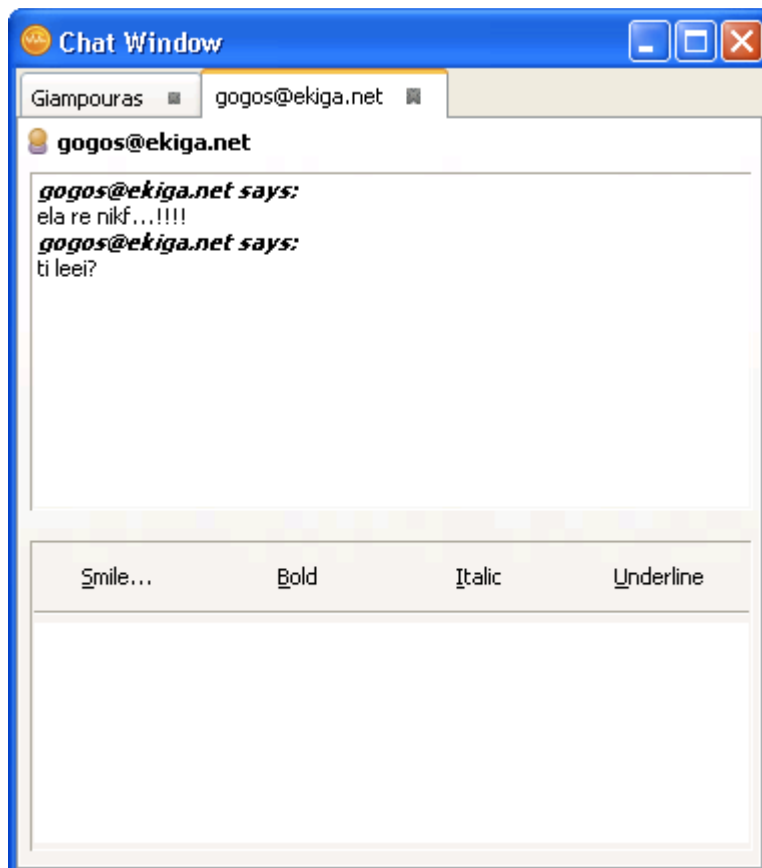
**Εικόνα 39** Λίστα λογαριασμών

Όπως προαναφέραμε το Ekiga είναι πλήρως διαλειτουργικό με τα διάφορα είδη λογαριασμών, έτσι κάποιος χρήστης αποθηκεύει τα στοιχεία και κωδικούς για του λογαριασμούς του, Ekiga, SIP, H.323 κλπ και μπορεί να συνδέεται ταυτόχρονα σε όλα, έχοντας ως βασικό client μόνο το Ekiga. Αυτό εκτελείται από το μενού Edit και Accounts. Στη συνέχεια βρίσκουμε το λογαριασμό που θέλουμε να προσθέσουμε και γράφουμε το username, password. (Εικόνα 39)



**Εικόνα 40** Παράθυρο επιλογών και ρυθμίσεων του Ekiga

Στην Εικόνα 40 έχουμε τις ρυθμίσεις της εφαρμογής. Οι γενικές ρυθμίσεις αφορούν το όνομα μας, την εκκίνηση του προγράμματος αυτόματα με την είσοδο μας στα Windows, ηχητικές ειδοποιήσεις για κλήσεις, μηνύματα κλπ. Οι ρυθμίσεις για τα πρωτόκολλα ανάλογα με τι χρησιμοποιείται, αφορούν την ποιότητα υπηρεσίας και τις επιπλέον δυνατότητες που προσφέρει το καθένα, πχ 'Γρήγορη σύνδεση' του H.323 κλπ. Τέλος έχουμε τις ρυθμίσεις για τα codecs και τα διαφορετικά πρότυπα που χρησιμοποιεί το κάθε πρωτόκολλο. Το Ekiga μας δίνει τη δυνατότητα να επιλέξουμε με ακρίβεια τη χρήση των codecs πχ. του ήχου λέγοντας μας τη δειγματοληψία και από ποιο πρωτόκολλο υποστηρίζονται. Το ίδιο ισχύει και για τις κωδικοποιήσεις video. Στο video έχουμε επίσης ρυθμίσεις maximum bitrate, framerate και ανάλυσης.



Εικόνα 41 Chat στο Ekiga



Εικόνα 42 Videocall στο Ekiga

## 3.4 WINDOWS LIVE MESSENGER

### 3.4.1 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Το Windows Live Messenger (πρώην γνωστό ως MSN Messenger) είναι λογισμικό instant messaging από την Microsoft. Πρωτοδημιουργήθηκε το 1999, ως λογισμικό ανταλλαγής απλού κειμένου, έχοντας και λίστα επαφών. Από τότε έχουν υπάρξει πολλές εκδόσεις, μέχρι τη σημερινή γνωστή μορφή του. Χρησιμοποιείται ευρέως και είναι το πιο δημοφιλές λογισμικό τηλεδιάσκεψης για οικιακή χρήση.

#### 3.4.1.1 ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ

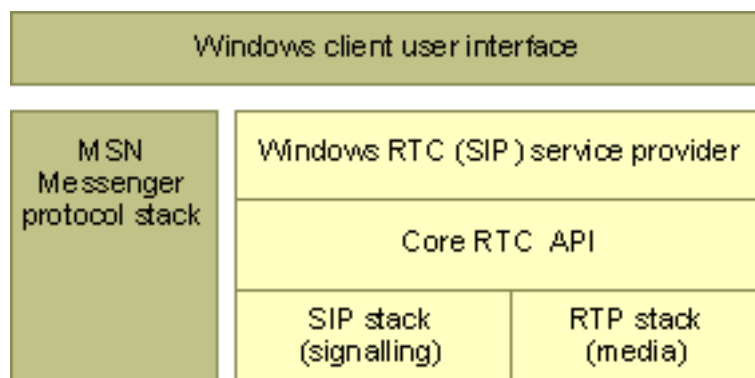
Το MSN χρησιμοποιεί το ιδιόκτητο πρωτόκολλο της Microsoft, που είναι αναπτυγμένο γι' αυτό το λόγο, το Microsoft Notification Protocol, MSNP [18]. Πιο συγκεκριμένα, δουλεύει πάνω στο TCP και προαιρετικά στο HTTP για να συνδεθεί στο .NET Messenger Service, που προσφέρεται με την πόρτα 1863. Η τωρινή έκδοση που χρησιμοποιεί το MSN είναι η MSNP 19. Το πρωτόκολλο δεν είναι εντελώς μυστικό. Η έκδοση MSNP 2 αποκαλύφθηκε στους developers, το 1999, αλλά ποτέ οι εκδόσεις 8 και πάνω. Οι servers του .NET Messenger Service, δέχονται εκδόσεις πρωτοκόλλων από το MSNP 8 και πάνω, οπότε η σύνταξη εντολών που στέλνονται μπορούν να γίνουν γνωστές μόνο μέσω λογισμικού sniffer πακέτων (πχ. Wireshark). Σε σύγκριση με άλλα λογισμικά και άλλα πρωτόκολλα instant messaging, το MSNP δεν προσφέρει κρυπτογράφηση και εύκολα κάτι μπορεί να συλληφθεί με sniffer πακέτων [17].

#### 3.4.1.2 ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ

Ο client του Messenger, χρησιμοποιεί δύο πιθανού τύπου servers :

- Real-Time Communications (RTC), όπου επιτρέπει στους χρήστες του MSN να επικοινωνούν με χρήστες του SIP. Χρησιμοποιεί το API του RTC.
- .NET Messenger Service, όπου επιτρέπει στους χρήστες να επικοινωνούν, έχοντας .NET Passport λογαριασμό.

Στην Εικόνα 43 βλέπουμε πως οι τεχνολογίες αυτές ενσωματώνονται στην αρχιτεκτονική του MSN [18].



### Εικόνα 43 Στοιβα αρχιτεκτονικής MSN

Το MSN χρησιμοποιεί επίσης την «Kerberos Authentication» για την ταυτοποίηση και την ασφαλή σύνδεση των χρηστών. Η ταυτοποίηση client-server είναι κοινή, δηλαδή και ο client χωριστά ταυτοποιεί τον server και αντίστροφα. Ακόμα χρησιμοποιούνται πιστοποιητικά της Microsoft, γνωστά ως CryptoApi Certifications και αποκωδικοποιητής για τα file extensions .gif και .png ώστε να υπάρχει συμβατότητα. Για την μεταφορά φωνής, το .NET Messenger Service εγκαθιδρύει εξερχόμενη TCP σύνδεση από την πόρτα 6901. Όλη η κίνηση φωνής χρησιμοποιεί UDP πακέτα. Η αποστολή και λήψη UDP πακέτων γίνεται χρησιμοποιώντας δυναμική πόρτα. Για τη μεταφορά αρχείων, τόσο οι εισερχόμενες, όσο και οι εξερχόμενες συνδέσεις, χρησιμοποιούν τη σειρά πορτών (6891-6900). Αυτός ο τρόπος επιτρέπει έως και 10 ταυτόχρονες μεταφορές αρχείων. Αν υπάρχει ανοικτή μόνο η θύρα 6891 επιτρέπεται μία μεταφορά αρχείου την ίδια στιγμή [19].

### 3.4.2 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ



Εικόνα 44 Είσοδος στο MSN και εισαγωγή προσωπικών στοιχείων

Στην Εικόνα 44 έχουμε το πρωταρχικό παράθυρο του MSN, στο οποίο βάζουμε τα στοιχεία μας, για να ταυτοποιηθούμε ως χρήστες. Έχοντας λοιπόν φτιάξει λογαριασμό, μπορούμε από κάθε υπολογιστή, δίνοντας τα στοιχεία μας (username & password) να συνδεθούμε στο MSN. Επίσης βλέπουμε το combobox 'status', με το οποίο διαλέγουμε την κατάσταση μας (away, busy, appear offline etc).





Εικόνα 45 Κεντρικό παράθυρο του MSN client

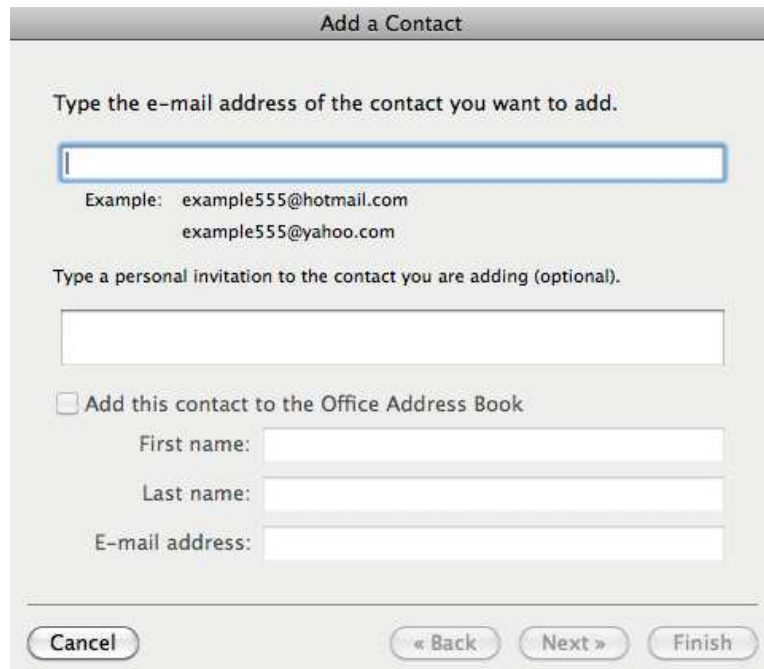
Στην Εικόνα 45, έχουμε το παράθυρο που εμφανίζεται αφότου πραγματοποιηθεί το sign in. Όπως διακρίνουμε, έχουμε τη λίστα των επαφών μας, το nickname μας, την κατάσταση μας (online, away, busy κλπ) και κάποιο προσωπικό μήνυμα που εμφανίζεται στους φίλους. Κάνοντας αριστερό click μπορούμε να τα επεξεργαστούμε. Οι χρήστες με πράσινο σημαδάκι δίπλα στο όνομα τους, είναι διαθέσιμοι για συνομιλία, αντιθέτως το κόκκινο είναι απασχολημένοι. Οι χρήστες μπορούν να ταξινομούνται με την κατάσταση τους (online-offline) ή και σε groups. Μπορούμε να φτιάξουμε groups για τα διάφορα είδη επαφών που έχουμε (φίλοι, οικογένεια, εργασία κλπ).

Πάνω αριστερά έχουμε την επιλογή 'Add', με την οποία μπορούμε να ψάξουμε για κάποιον χρήστη και να τον προσθέσουμε στη λίστα. Το ψάξιμο χρηστών στο MSN, γίνεται αποκλειστικά με το e-mail, το οποίο λειτουργεί ως username. Ακόμα μπορούμε να γράψουμε ένα μικρό μήνυμα στο χρήστη που επιθυμούμε να προσθέσουμε για να του περιγράψουμε ότι τον γνωρίζουμε κλπ. (Εικόνα 46). Δίπλα ακριβώς έχουμε τα εικονίδια 'send', 'call', 'video' και 'send file'. Πατώντας το 'send' διαλέγουμε κάποιο όνομα από τη λίστα με τους διαθέσιμους χρήστες και μπορούμε να συνομιλήσουμε γραπτώς μαζί του. Αντίστοιχα ξεκινάμε συνδιάσκεψη φωνής ή/και video με τα εικονίδια 'call' και 'video'. Με το 'send file' αφού διαλέξουμε διαθέσιμο χρήστη, ανοίγει παράθυρο όπου κάνουμε εύρεση-καθορισμό θέσης αρχείου και στη συνέχεια αποστέλλουμε το αρχείο (Εικόνα 47). Με την επιλογή 'Page' πιο δεξιά μπορούμε να ρυθμίσουμε το κινητό τηλέφωνο μας, να στέλνει και να λαμβάνει notifications ώστε να μη χάνουμε ποτέ επαφή με τους φίλους μας, αυτό ενδεχομένως απαιτεί χρέωση και είναι διαθέσιμο για συγκεκριμένες χώρες. Τέλος με την επιλογή 'mail' ανοίγει ο browser μας στο mailbox του e-mail – username που χρησιμοποιούμε στο MSN (μπορεί να είναι δευτερεύων e-mail) και μπορούμε κανονικά να στείλουμε mail.

Πατώντας δεξί click σε κάποιο φίλο μας στη λίστα (Εικόνα 48), μπορούμε αναλυτικότερα να δράσουμε. Να αλλάξουμε το nickname του (προφανώς επηρεάζοντας μόνο την εμφάνιση του στη λίστα μας!), να τον διαγράψουμε, ή και να τον κάνουμε block, ώστε να μην μπορεί να δει την κατάσταση μας και να μας ειδοποιεί. Το MSN έχει τη δυνατότητα να αποθηκεύει τοπικά στον υπολογιστή μας τις συνομιλίες με τις επαφές μας (αφού ερωτηθούμε). Έτσι με την επιλογή 'view past conversations' έχουμε πρόσβαση στις συνομιλίες του παρελθόντος με τον κάθε χρήστη χωριστά. Τέλος ο κάθε

χρήστης έχει ένα προφίλ, με τη φωτογραφία του, τα στοιχεία του, ενδιαφέροντα κλπ. Μπορούμε να το δούμε με την επιλογή 'view profile'.

Ανοίγοντας παράθυρο συνομιλίας με κάποιο χρήστη, (Εικόνα 49) έχουμε τη δυνατότητα με το εικονίδιο 'invite' που βρίσκεται πάνω αριστερά, να προσθέσουμε-προσκαλέσουμε κι άλλον χρήστη από τη λίστα επαφών μας στην ήδη υπάρχουσα συνομιλία μας. Αν αποδεκτεί την πρόταση μπορούμε να συνομιλούμε με πολλά άτομα ταυτόχρονα στο ίδιο παράθυρο και όλοι μεταξύ μας. Κάθε χρήστης μπορεί ταυτόχρονα να βρίσκεται σε πολλές πολυσυνδιασκέψεις. Μπορούμε ξανά να διακρίνουμε δεξιότερα τις δυνατότητες που περιγράψαμε προηγουμένως (call, video, block, send file κλπ.)



**Add a Contact**

Type the e-mail address of the contact you want to add.

Example: example555@hotmail.com  
example555@yahoo.com

Type a personal invitation to the contact you are adding (optional).

Add this contact to the Office Address Book

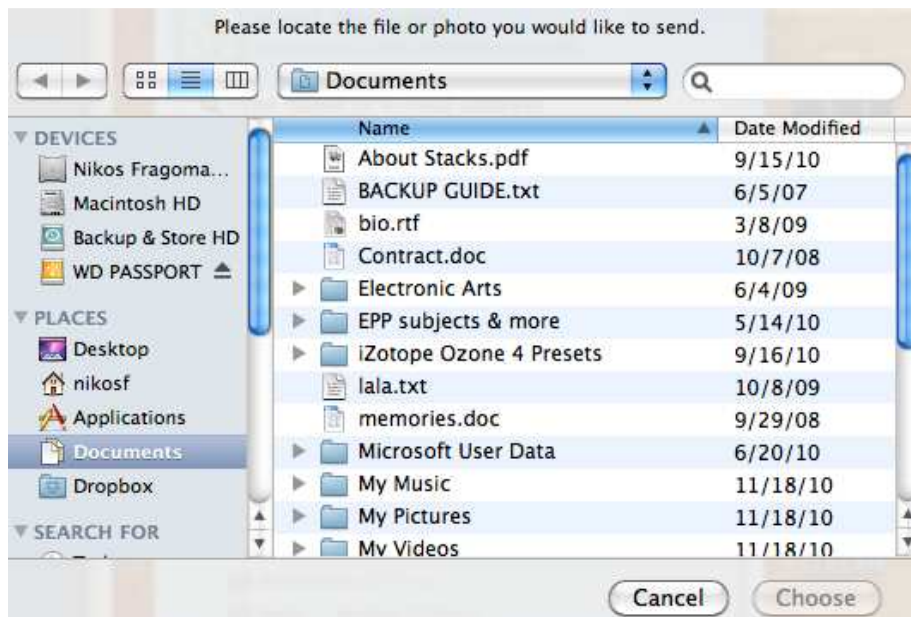
First name:

Last name:

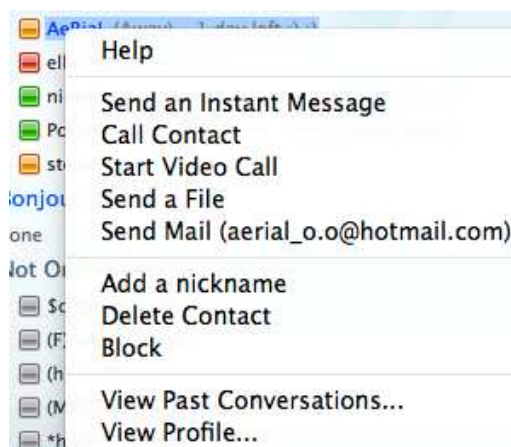
E-mail address:

Cancel      < Back      Next >      Finish

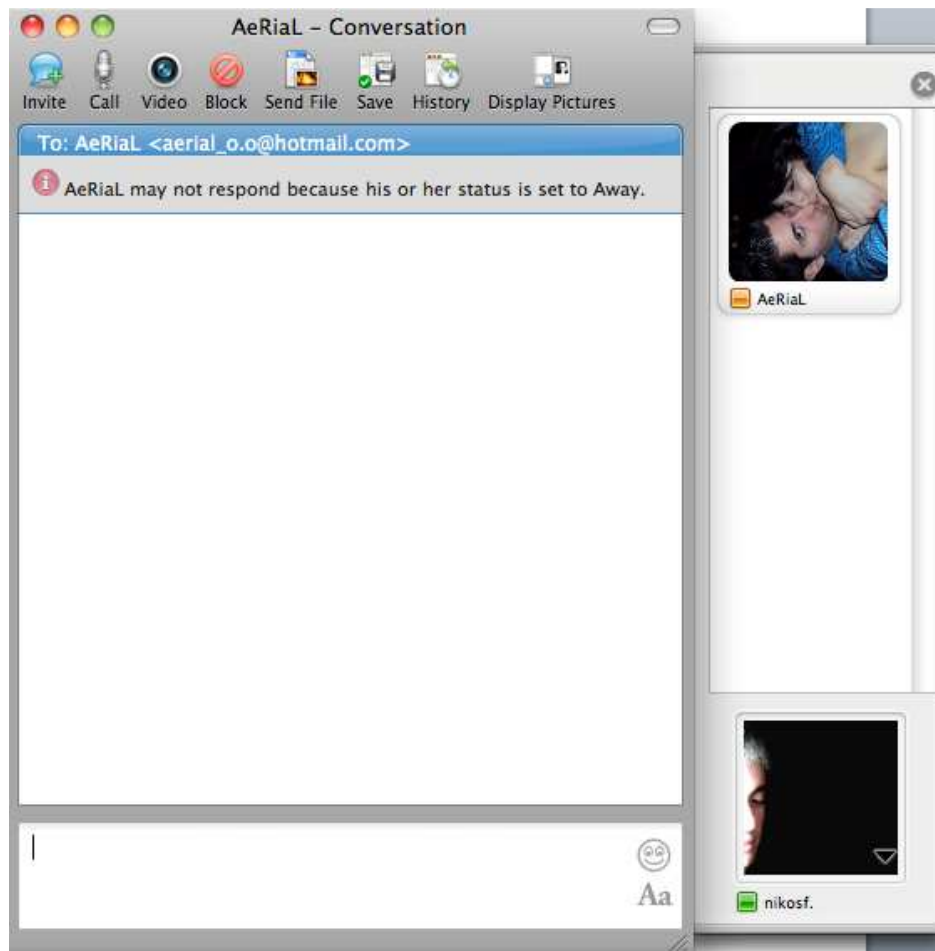
**Εικόνα 46** Μενού προσθήκης χρήστη



**Εικόνα 47** Καθορισμός αρχείου προς αποστολή

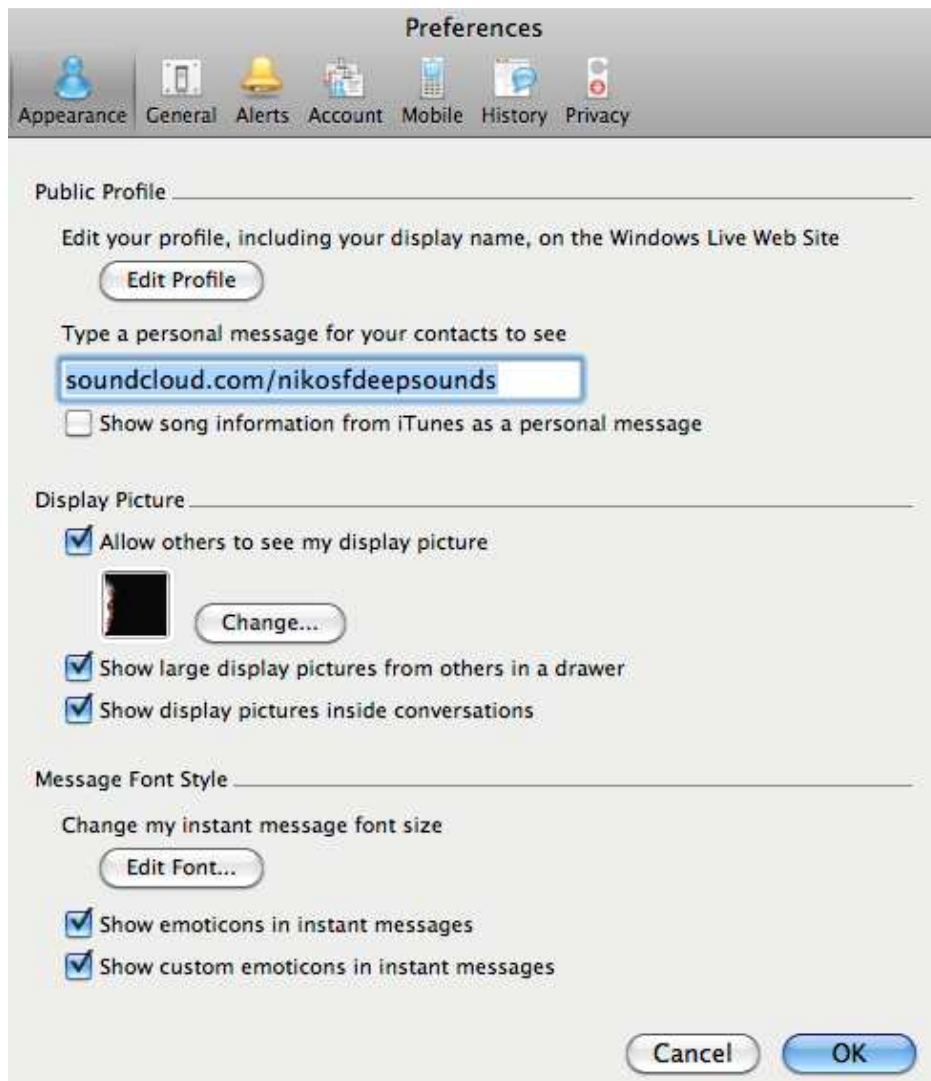


**Εικόνα 48** Δραστηριότητες πάνω στο χρήστη



**Εικόνα 49** Κεντρικό παράθυρο συνομιλίας με κάποιο χρήστη

Τέλος, έχουμε τις ρυθμίσεις της εφαρμογής του MSN client (Εικόνα 50). Ρυθμίσεις που αφορούν την εμφάνιση, δηλαδή τη φωτογραφία μας, το προσωπικό μας μήνυμα, αν θα επιτρέπονται τα emoticons στο chat κλπ. Γενικές ρυθμίσεις πχ, για το μέρος που θα αποθηκεύονται τα εισερχόμενα αρχεία, σε πόσα λεπτά αδράνειας το status μας θα αλλάζει. Ρυθμίσεις για τους ήχους και τις ειδοποιήσεις που θα δεχόμαστε για μηνύματα, κλήσεις κλπ. Δικτυακές ρυθμίσεις για την χρησιμοποιούμενη πόρτα κλπ. Ρυθμίσεις ασφάλειας, πχ για το ποιοι θα "βλέπουν" το status μας, για το αν θα μπορούμε να δεχτούμε μήνυμα από άγνωστο κλπ.



Εικόνα 50 Μενού ρυθμίσεων του MSN client.

## 3.5 EVO

### 3.5.1 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Το EVO δημιουργήθηκε στην ακαδημαϊκή/ερευνητική κοινότητα. Είναι ένα νέο εργαλείο (επίσημα εκδόθηκε τον Ιούνιο του 2007, αλλά βασίζεται στα VRVS που είναι τεχνολογία του 1990) [14]. Το EVO είναι μια εφαρμογή συνεργασίας, η οποία διαθέτει προηγμένη τηλεδιάσκεψη καθώς και μια σειρά από ολοκληρωμένα εργαλεία προκειμένου να διευκολύνει τη συνεργασία μεταξύ των ερευνητών και των εκπαιδευτικών. Είναι σχεδιασμένο, ώστε να μεριμνεί για τον ερευνητή ή τον εκπαιδευτικό που θέλει να συνεργαστεί με ομάδες συναδέλφων παγκοσμίως, από το γραφείο του. Ο σχεδιασμός αυτού του εργαλείου είναι ξεκάθαρος και επικεντρώνεται στην εμπειρία του τελικού χρήστη. Στοχεύει στο να δώσει τον έλεγχο στους χρήστες, έτσι ώστε να μην βασίζονται σε άλλες εγκαταστάσεις. Στις συνεδρίες του EVO δεν υπάρχει περιορισμός ως προς τον αριθμό των ατόμων που μπορούν να συμμετάσχουν.

Το ViEVO είναι μια video εφαρμογή που εμφανίζει στην οθόνη, τη ροή του video από τον απομακρυσμένο συμμετέχοντα και στέλνει το δικό σου video σε αυτούς. Είναι βασισμένο στο OpenGL και χρησιμοποιεί 3D rendering τεχνικές, για να πετύχει καλύτερη απόδοση κατά την κατάρτιση των πολλαπλών λαμβανόμενων videos στην οθόνη. Χρησιμοποιώντας αυτή τη λειτουργία, το 3D rendering είναι πλήρως ελεγχόμενο από την GPU (Graphics Processing Unit) που βρίσκεται στην κάρτα γραφικών. Η GPU υλοποιεί μια σειρά γραφικών πρωτόγονων λειτουργιών, που θα εκτελέσει πολύ γρηγορότερα απ' ό,τι να τα οργάνωνε απευθείας στην οθόνη χρησιμοποιώντας τη συνηθισμένη CPU (Central Processing Unit). Αυτή η τεχνική διευκολύνει σημαντικά το φόρτωμα της CPU ειδικά σε μια διαμόρφωση όπου το ViEVO έχει να απεικονίσει πολλές ταυτόχρονες λαμβανόμενες ροές video. Το OpenGL χρησιμοποιείται ως εφαρμογή διεπαφής προγραμματισμού για 3D rendering, παρόμοια με τις τεχνικές που χρησιμοποιούνται για τα παιχνίδια. Η ενσωμάτωση του OpenGL μας επιτρέπει να βελτιώσουμε σημαντικά την εμφάνιση και την αισθητική με ένα 3D περιβάλλον που κάνει τον χειρισμό του ViEVO ομορφότερο, πιο άνετο και εύκολο στη χρήση [15]. Το EVO περιέχει ένα client με το όνομα Koala, που τρέχει στην client μηχανή του χρήστη, και αποτελεί μέρος της υποδομής του λογισμικού και ενός εξυπηρετητή με το όνομα Panda που χρησιμοποιείται, για να παρέχει ένα ευφύες, ασφαλές και αξιόπιστο σύστημα επικοινωνίας, μεταξύ διαφορετικών οντοτήτων στο σύστημα και κάποιες άλλες υπηρεσίες (χρονοδιαγράμματα, υπηρεσίες καταλόγου κλπ). Μαζί παρέχουν υποστήριξη τόσο για pre-booked, άμεση (ad-hoc) σημείου προς σημείο και πολλαπλών σημείων συνεδρία. Η τηλεδιάσκεψη είναι 'θετή' στο ότι το μέγεθος και τα νούμερα των παραθύρων ποικίλουν αυτόματα αν ο φόρτος της CPU στο end-system υπερβεί ένα προκαθορισμένο όριο, ή αν το εύρος ζώνης που απαιτείται για τη διατήρηση του video, υπερβαίνει ότι έχει μετρηθεί ή ότι είναι διαθέσιμο.

Η αρχιτεκτονική του EVO περιλαμβάνει δυο επίπεδα ασφάλειας. Το ένα από αυτά βασίζεται στην ικανότητα του να διασφαλίζει την ανάπτυξη και την πρόσβαση του EVO. Το δεύτερο επίπεδο, είναι βασισμένο στην σύνοδο της συνεργασίας αυτής και την ικανότητα να διασφαλίζει την πρόσβαση σε μια συνεδρία και/ή να κρυπτογραφεί τα δεδομένα του καναλιού επικοινωνίας. Η κρυπτογράφηση αφορά τα μηνύματα που ανταλλάσσονται, το video και τη φωνή της συνόδου από το Koala client στον Panda server. Αυτό πραγματοποιείται με τη χρήση JAVA βιβλιοθηκών κρυπτογράφησης (JCE). Αυτό ίσως έχει αρνητικές επιπτώσεις στο bandwidth του δικτύου και στο φόρτο της CPU σε σύγκριση με μία κανονική σύνοδο. Υπάρχουν δυο τρόποι να προστατέψεις την πρόσβαση σε μια συνεδρία. Ο ένας τρόπος είναι κάθε φορά που δημιουργείται μια συνεδρία να ορίζεται και ένα συνθηματικό (password). Ο άλλος τρόπος, είναι να δημιουργηθεί μια ιδιωτική συνεδρία μέσω πρόσκλησης. Η ασφάλεια στην επικοινωνία πραγματικού χρόνου γίνεται με την ανταλλαγή ενθυλακωμένων πακέτων σε java αντικείμενα, όλα τα είδη δεδομένων συνδυάζονται για να περάσουν από μία μοναδική πόρτα. Ακόμα, όλα τα μηνύματα και οι εσωτερικές εντολές είναι κρυπτογραφημένες, όπως ο ήχος και το video με την ανάλογη ρύθμιση.

Το EVO είναι σχεδιασμένο να διαχειρίζεται το firewall/NAT εύκολα, όλη η κίνηση του δικτύου

περνάει από μία UDP πόρτα (46015). Εκεί περιλαμβάνεται ο ήχος, το video, και όλες οι υπόλοιπες λειτουργίες, όπως το chat, bookings κλπ. Αν το firewall μπλοκάρει την UDP κίνηση, ο Koala ξεκινά μία σύνδεση TCP με τον Panda. Ως συμπέρασμα το EVO μπορεί να διαχειριστεί το 99% των firewalls/NATs χωρίς πρόβλημα. [16]. Το EVO χρησιμοποιεί την TCP πόρτα 46012 για την ανταλλαγή αρχείων.

### 3.5.2 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ



Εικόνα 51 web site του EVO

Η Εικόνα 51 δείχνει την ιστοσελίδα του EVO μέσω της οποίας, ο χρήστης θα κάνει μια υποχρεωτική εγγραφή στο πρόγραμμα με την επιλογή Register, προκειμένου να δημιουργήσει τον προσωπικό του λογαριασμό στο πρόγραμμα. Αφού ο χρήστης συμπληρώσει τη φόρμα με τα στοιχεία του και ολοκληρωθεί η εγγραφή του με ένα confirmation email που θα ενεργοποιήσει το λογαριασμό του, επιλέγει από το μενού της ιστοσελίδας το κουμπί Start EVO όπου και θα τον οδηγήσει στο παράθυρο της Εικόνας 52.





Εικόνα 52 Παράθυρο στοιχείων εισόδου

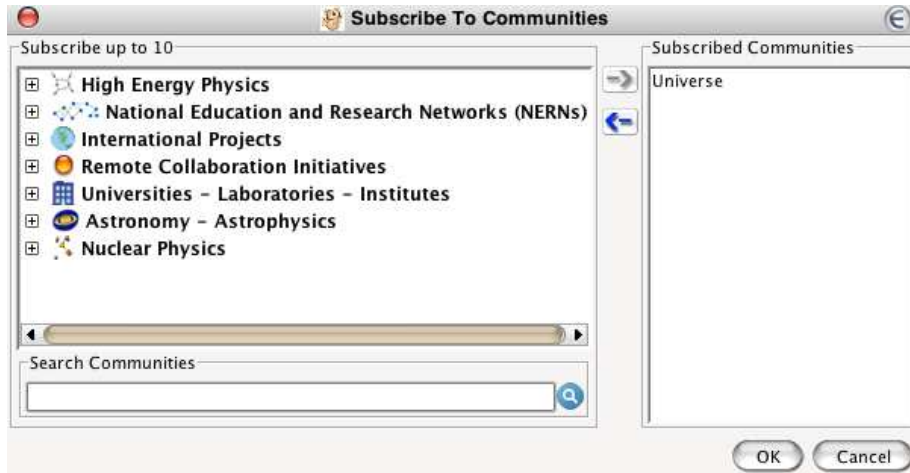
Στην Εικόνα 52 φαίνεται το κατέβασμα του Koala client και προτού ολοκληρωθεί, εμφανίζεται ένα παράθυρο εισόδου στο πρόγραμμα που ζητάει το username και password του χρήστη. Μόλις ο χρήστης δώσει τα σωστά στοιχεία, το κατέβασμα του Koala client ολοκληρώνεται και το εργαλείο είναι έτοιμο για χρήση. Στην Εικόνα 53 είναι το κεντρικό παράθυρο του Koala Client. Στο μεγάλο πλαίσιο στο κέντρο του παραθύρου παρουσιάζονται τα meetings που πραγματοποιούνται κάθε στιγμή, κάτω αριστερά είναι η λίστα με τους online χρήστες στην αντίστοιχη κοινότητα και τα buddies μας. Δίπλα βρίσκεται το chat window.





Εικόνα 53 Koala client

Το EVO λειτουργεί με το σύστημα των κοινοτήτων, το οποίο ενώνει ανθρώπους που δουλεύουν πάνω στο ίδιο έργο ή ανθρώπους με κοινά ενδιαφέροντα. Κάθε νέος χρήστης αυτομάτως ανήκει στην κοινότητα του σύμπαντος και μπορεί να προσθέσει "κοιότητες" ανάλογες του γούστου του (Εικόνα 54).

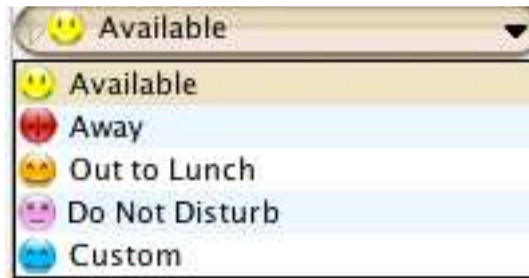


Εικόνα 54 Παράθυρο προσθήκης κοινοτήτων

Στην Εικόνα 55 βλέπουμε το μενού επιλογής γλώσσας, το οποίο βρίσκεται στο πάνω δεξί μέρος του παραθύρου του Koala client και στην Εικόνα 56 την κατάσταση μας (online, away, busy κλπ) που βρίσκεται ακριβώς πάνω από το πλαίσιο με τις κοινότητες και τα buddies μας.



Εικόνα 55 Παράθυρο επιλογής γλώσσας



Εικόνα 56 Παράθυρο επιλογής κατάστασης



Εικόνα 57 Γενικό μενού του Koala

Στην Εικόνα 57 βλέπουμε το γενικό μενού, το οποίο βρίσκεται στο πάνω αριστερό μέρος του παραθύρου του client. Το about μας ενημερώνει για το ποιά έκδοση του client τρέχουμε, πόση ώρα είμαστε συνδεδεμένοι κλπ. Επίσης από το μενού κάνουμε logout και κλείνουμε την εφαρμογή, διαχειριζόμαστε το profile μας, φωτογραφία, πληροφορίες για τον εαυτό μας κλπ. Ακόμα έχουμε την επιλογή με τα preferences του Koala client. Από τα preferences μπορούμε να ρυθμίσουμε πόρτες δικτύου και όρια του bandwidth, να επιλέξουμε κρυπτογράφηση για τον ήχο και το video, λοιπές επιλογές για το chat και την εμφάνιση του client, ρυθμίσεις για την υπηρεσία ανταλλαγής αρχείων. Η επιλογή Koala monitoring, εκτός από το ότι μας δίνει το περιθώριο να διαλέξουμε σε ποιά server θέλουμε να συνδεθούμε, ή είμαστε συνδεδεμένοι και την IP που έχουμε πάρει, είναι ένας τρόπος να ελέγξουμε και να μετρήσουμε το bandwidth που χρησιμοποιεί η εφαρμογή, το φόρτο του επεξεργαστή, μνήμης κλπ. Το Koala παρακολουθεί τους πόρους που καταναλώνει στο σύστημά μας και δυναμικά μπορεί να ρυθμίσει τη μετάδοση και λήψη streams, ώστε να διευκολύνει την κατάσταση της CPU και του bandwidth. (Εικόνα 58)



Εικόνα 58 Koala monitoring

Δίπλα ακριβώς από το γενικό μενού, διακρίνουμε το εικονίδιο με το τηλέφωνο. Με το EVO πραγματοποιούμε κλήσεις SIP και H.323. Υπάρχουν δυο τρόποι να προσκαλέσεις έναν απομακρυσμένο χρήστη να συμμετάσχει σε μια συνεδρία. Κάνοντας κλήση μέσα από αυτή για να τον προσκαλέσεις στη συγκεκριμένη και να πραγματοποιήσεις μια κλήση χωρίς να είσαι σε κάποια συνεδρία. Το σύστημα θα δημιουργήσει αυτόματα μια ιδιωτική συνεδρία που θα φιλοξενήσει την κλήση. Στην Εικόνα 59 βλέπουμε το παράθυρο με τις επιπλέον δυνατότητες κλήσης που προσφέρονται (όριο bandwidth, επιλογή μόνο φωνητικής κλήσης κλπ.). Μπορούμε να καλέσουμε άμεσα μια επαφή, από το address book (προυποθέτει να έχουμε ήδη αποθηκευμένες επαφές).



Εικόνα 59 Παράθυρο κλήσης SIP/H.323

Από την επιλογή Meetings του μενού (Εικόνα 60), μπορούμε να δημιουργήσουμε άμεσα ένα meeting (Start Ad-Hoc meeting), δίνοντας του τίτλο, περιγραφή και τον τύπο του (ανοιχτό ή κλειστό με το password). Με την επιλογή Book a Meeting (Εικόνα 61), προγραμματίζουμε ένα meeting ,δίνοντας τις παραπάνω πληροφορίες σε συνδυασμό με την ακριβή ημερομηνία και ώρα. Ακόμα, έχουμε επιλογή κάποιων έξτρα δυνατοτήτων, όπως πχ. την αυτόματη επανάληψη του meeting για συγκεκριμένες μέρες. Μπορούμε να επεξεργαστούμε ένα meeting που ήδη έχουμε προγραμματίσει (πχ. αλλάζοντας ημερομηνία, ώρα κλπ.). Τέλος, έχουμε τη δυνατότητα εύρεσης κάποιου meeting σύμφωνα με την ονομασία του, το χρόνο που συμβαίνει κλπ.



Εικόνα 60 Επιλογή Meetings

A screenshot of a 'Create meeting' dialog box. The window title is 'Create meeting'. It contains several input fields and options: 'Community' (set to 'Universe'), 'Title', 'Description', 'Password', 'Kind of Meeting' (set to 'Open Meeting'), 'From' (Sep 16 2011, 21:30), 'Until' (Sep 16 2011, 22:30), and a 'Recurrence' section. The 'Recurrence' section is expanded, showing radio buttons for 'By Day', 'Weekly', and 'Biweekly'. Under 'Weekly', there are checkboxes for 'Monday', 'Tuesday', 'Wednesday', 'Thursday', 'Friday', 'Saturday', and 'Sunday'. A 'Repeat for' field is set to '5' with a dropdown arrow, and the text 'occurrence(s) (max 52)' is visible. At the bottom, there are 'Create', 'Clear', and 'Cancel' buttons.

Εικόνα 61 Παράθυρο Book a Meeting



Εικόνα 62 Επιλογές Help & Test

Με την επιλογή του μενού Help & Test (Εικόνα 62), μπορούμε να πραγματοποιήσουμε τα απαραίτητα tests για τον λαμβανόμενο και αποστέλλόμενο ήχο και video. Αυτό το κάνουμε για τον έλεγχο ποιότητας φωνητικής κλήσης, video-κλήσης. Ακόμα μπορούμε να διαβάσουμε το αναλυτικό documentation του EVO.



Εικόνα 63 Επιλογή Search

Η τελευταία επιλογή του μενού, είναι το Search (Εικόνα 63). Μπορούμε να αναζητήσουμε σύμφωνα με όνομα χρήστη, meeting ή κοινότητας.



Εικόνα 64 Δραστηριότητα πάνω σε χρήστη

Τέλος, επιλέγοντας κάποιο χρήστη από την κοινότητα μας, έχουμε τη δυνατότητα να ξεκινήσουμε private chat, να τον καλέσουμε σε κάποιο meeting, να στείλουμε κάποιο αρχείο και να τον προσθέσουμε στο buddies list (Εικόνα 64). Το EVO, λειτουργεί αποκλειστικά δημιουργώντας ένα

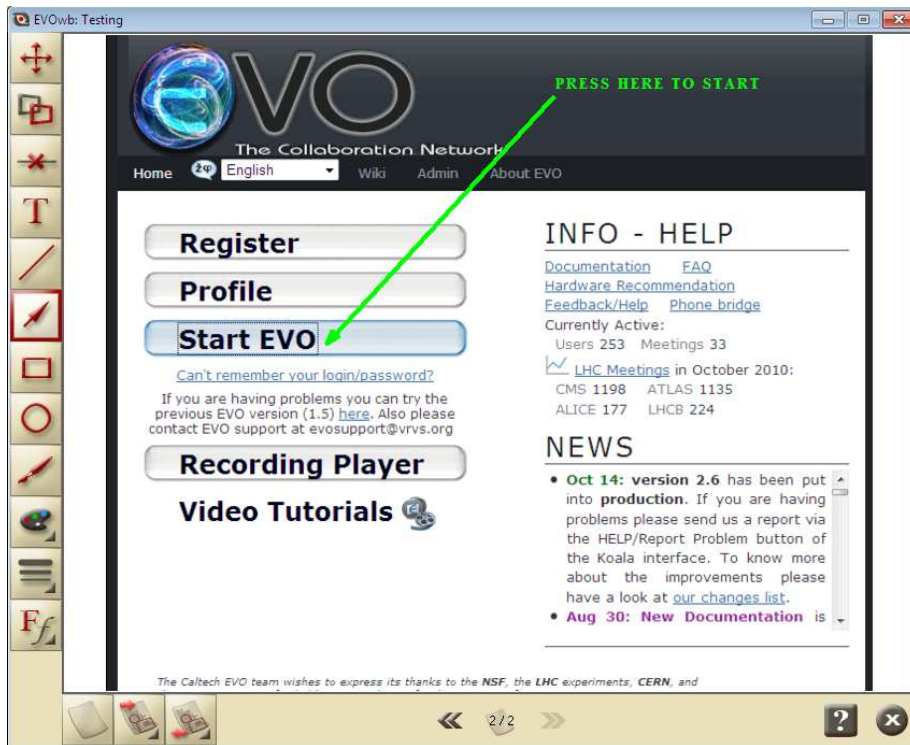


meeting (συνεδρία), για να πραγματοποιήσει μία video κλήση. Έτσι αφού καλέσουμε σε meeting κάποιον χρήστη, έχουμε τη δυνατότητα εκκίνησης κλήσης, είτε φωνητικής, είτε και με video. (Εικόνα 65)



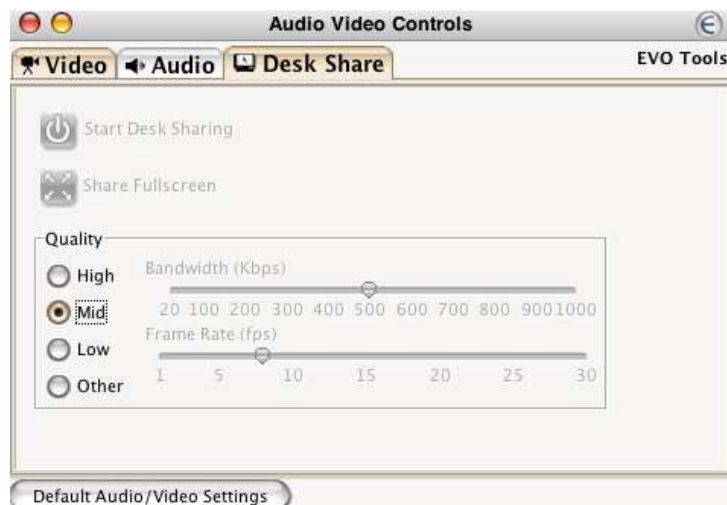
**Εικόνα 65** Παράθυρο conversation.

Η Εικόνα 65 δείχνει το κεντρικό παράθυρο επικοινωνίας το οποίο διαθέτει στο κάτω μέρος του μια σειρά από ρυθμίσεις και λειτουργίες που μπορεί να κάνει ο χρήστης. Ξεκινώντας από αριστερά έχουμε την επιλογή της άμεσης σίγασης ακουστικών και άμεσης διακοπής του μικροφώνου. Δίπλα βρίσκεται η λειτουργία Desktop Sharing (όπου ο χρήστης μοιράζεται την επιφάνεια εργασίας του), μαζί με το Transmit Video (για να ξεκινήσει ή και να παύσει τη λειτουργία της κάμεράς του.). Πιο δίπλα υπάρχει το πλήκτρο με την έναρξη λειτουργίας ανταλλαγής αρχείων (όπου ο χρήστης διαλέγει κάποιο αρχείο από τον υπολογιστή του και το στέλνει στον απομακρυσμένο χρήστη) Επίσης το EVO, έχει λειτουργία Whiteboard. Δίπλα διακρίνουμε το πλήκτρο REC, όπου μας δίνει τη δυνατότητα εγγραφής και αποθήκευσης του meeting (ή ενός μέρους του) τοπικά στον υπολογιστή μας. Όταν ενεργοποιηθεί, εμφανίζεται ένα άσπρο πλαίσιο, όπου οι απομακρυσμένοι χρήστες μπορούν να ζωγραφίζουν, να ανεβάσουν μία φωτογραφία, να σημειώσουν και να εξηγήσουν. (Εικόνα 66)



Εικόνα 66 Whiteboard

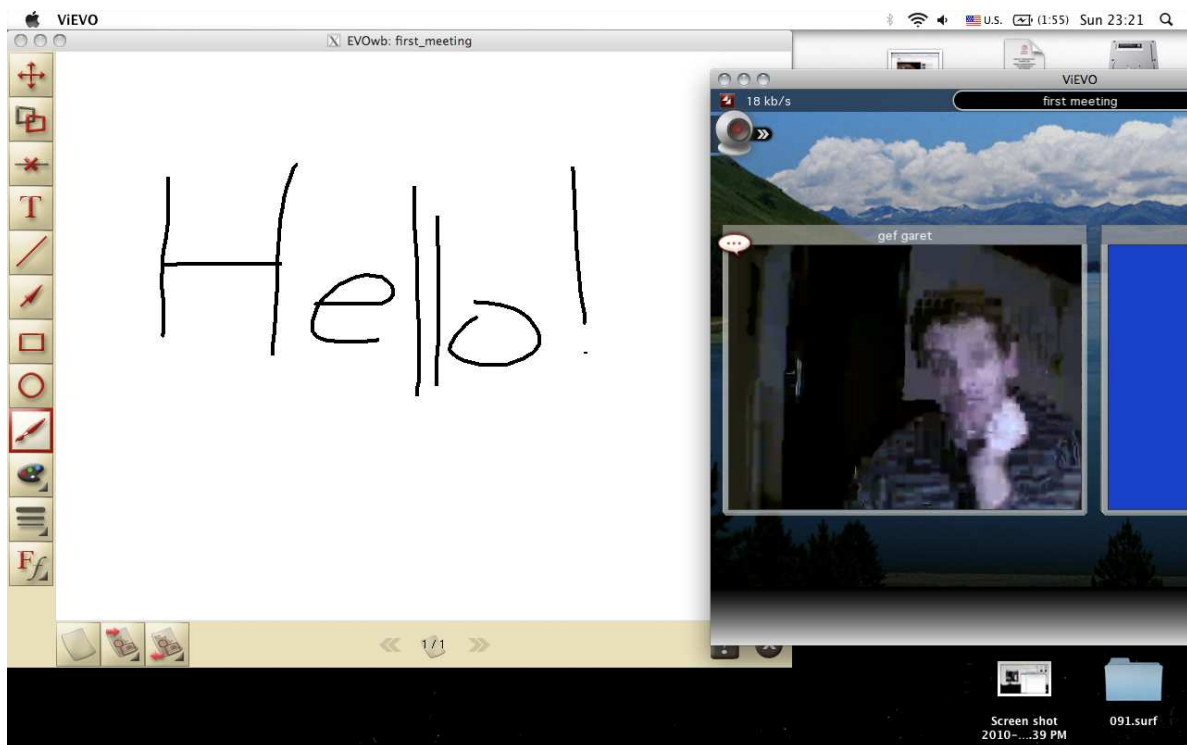
Πιο δεξιά υπάρχει το πλήκτρο με τις ρυθμίσεις ήχου, video και screen sharing. Πιο συγκεκριμένα μικρορυθμίσεις για βέλτιστη απόδοση, ανάλογα με το διαθέσιμο bandwidth, τα gains του εισερχόμενου-εξερχόμενου ήχου (Εικόνα 67). Ο moderator του meeting, έχει τη δυνατότητα να ελέγχει τις λειτουργίες των συμμετεχόντων στο meeting αυτό χωριστά για τον καθένα. Πχ μπορεί να μην επιθυμεί να λαμβάνει ήχο, κείμενο, αρχεία ή video από δύο συγκεκριμένους χρήστες. Μπορεί επίσης να δώσει δικαιώματα moderator σε παραπάνω χρήστες. Τέλος μπορεί να διώξει κάποιον χρήστη από το meeting (Εικόνα 68). Αυτό το πραγματοποιεί διαλέγοντας το χρήστη που επιθυμεί. Το δεξιότερο κουμπί είναι το κλείσιμο και η έξοδος από το meeting.



Εικόνα 67 Παράθυρο ρυθμίσεων



Εικόνα 68 Οι δυνατότητες ως moderator



Εικόνα 69 Whiteboard & Video Call στο ViEVO





Εικόνα 70 Video Call και Video Parameters

## 3.6 GOOGLE WAVE

### 3.6.1 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

#### 3.6.1.1 ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ

Το google wave [23] είναι μια πλατφόρμα επικοινωνίας, βασισμένη σε διαλόγους που ονομάζονται κύματα. Ένα κύμα αποτελείται από XML έγγραφα και υποστηρίζει, ταυτόχρονη τροποποίηση και χαμηλής καθυστέρησης ανανεώσεις μεταξύ των συμμετεχόντων στο κύμα.

#### 3.6.1.2 WAVE PROVIDERS

Το πρωτόκολλο wave επιτρέπει στον καθένα να γίνει wave provider καθώς και να μοιραστεί κύματα με άλλους. Για παράδειγμα ένας οργανισμός μπορεί να λειτουργεί σαν wave provider για τα μέλη του. Οποιοσδήποτε χρήστης μπορεί να τρέξει ένα wave server, σαν wave provider για έναν απλό χρήστη και μια υπηρεσία παροχής internet μπορεί να τρέξει ένα κύμα σαν άλλος πάροχος internet για τους χρήστες της, ως συμπλήρωμα του email,IM,ftp κλπ.

Οι χρήστες wave έχουν διευθύνσεις wave που αποτελούνται, από το όνομα χρήστη και τον τομέα παροχής wave με την ίδια μορφή όπως, μια διεύθυνση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (<username>@<domain>).Οι διευθύνσεις wave μπορούν να αναφερθούν σε ομάδες, ρομπότ, πύλες και πολλές άλλες υπηρεσίες. Μια ομάδα διευθύνσεων αναφέρεται σε μια συλλογή από διευθύνσεις wave, σαν μια λίστα διευθύνσεων ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Ένα ρομπότ μπορεί να εκτελεί λειτουργίες

μετάφρασης ή λειτουργίες για παιχνίδια. Μια πύλη εκτελεί τη μετάφραση ανάμεσα σε waves και άλλα πρωτόκολλα διαμοιρασμού και επικοινωνίας όπως email και IM. Ωστόσο, αγνοούμε τις διευθύνσεις των υπηρεσιών συμπεριλαμβανομένου των ρομπότ και των πυλών, όπου αντιμετωπίζονται σε μεγάλο βαθμό το ίδιο με τους χρήστες.

Οι χρήστες των wave προσπελαίνουν όλα τα waves μέσω του wave provider. Αν ένα wave έχει συμμετέχοντες από διαφορετικούς wave provider, οι wave provider τους δημιουργούν ένα αντίγραφο του wave και το στέλνουν στους χρήστες του wave. Οι wave providers μοιράζονται μεταξύ τους ενημερώσεις χρησιμοποιώντας το πρωτόκολλο wave. Ένας wave provider είναι υπεύθυνος για το authentication (cookies και passwords), καθώς και για τον έλεγχο πρόσβασης κάθε χρήστη.

### 3.6.1.3 WAVELETS

Ένα wave αποτελείται από ένα σύνολο από wavelets. Όταν ένας χρήστης έχει πρόσβαση σε ένα wavelet ονομάζεται συμμετέχων στο wavelet. Κάθε wavelet έχει μια λίστα με τους συμμετέχοντες, καθώς και μια σειρά εγγράφων που απαρτίζουν το περιεχόμενό της. Διαφορετικά wavelets ενός wave μπορούν να έχουν διαφορετικές λίστες με συμμετέχοντες. Αντίγραφα ενός wavelet είναι διαμοιρασμένα, σε όλους τους wave provider που έχουν τουλάχιστον ένα συμμετέχοντα στο εν λόγω wavelet. Μεταξύ των wave providers υπάρχει ένας καθορισμένος wave provider όπου έχει το οριστικό αντίγραφο αυτού του wavelet. Αυτός λοιπόν, ο ιδιαίτερος πάροχος φιλοξενεί το wavelet. Ένα wave αναγνωρίζεται από μια μοναδική ταυτότητα η οποία είναι ένα ζευγάρι από ένα domain name και μια id string. Ένα wavelet έχει και αυτό μια μοναδική ταυτότητα. Όπως και το wave, έτσι και το wavelet έχει ένα συνδυασμό από ένα domain name και ένα id string. Σπουδαίο ρόλο παίζει το domain name στην ταυτότητα του wavelet. Ένα wavelet φιλοξενείται από τον wave provider του συμμετέχοντα που δημιούργησε το wavelet. Ο wave provider που φιλοξενεί ένα wavelet είναι υπεύθυνος για τη μετατροπή και εφαρμογή των λειτουργιών του wavelet, καθώς και για το διαμοιρασμό των ήδη εφαρμοσμένων λειτουργιών με τους wave providers, όλων των συμμετεχόντων wavelet.

### 3.6.1.4 DOCUMENTS

Κάθε wavelet είναι περιεχόμενο για κάθε αριθμό εγγράφων. Κάθε έγγραφο έχει μια ταυτότητα μοναδική. Αποτελείται από ένα έγγραφο XML και ένα σύνολο σχολιασμών. Οι σχολιασμοί αυτοί είναι ζεύγη κλειδιών, που εκτείνονται σε τυχαίες σειρές του εγγράφου XML και είναι ανεξάρτητα από τη δομή του εγγράφου XML. Τα έγγραφα χρησιμοποιούνται για τη μορφοποίηση κειμένου, την ορθογραφία και τους υπέρ-συνδέσμους.

### 3.6.1.5 WAVE SERVICE ARCHITECTURE

Ένας πάροχος κύματος, διενεργεί μια υπηρεσία κύμα σε ένα ή περισσότερους εξυπηρετητές. Τα κεντρικά κομμάτια του κύματος είναι η αποθήκη κυμάτων, όπου εκεί αποθηκεύονται τα κυματίδια (wavelets) και ο εξυπηρετητής κύματος, ο οποίος επιλύει τις λειτουργίες των κυματιδίων, γράφει και διαβάζει προς και από την αποθήκη κυμάτων. Συνήθως η υπηρεσία κύματος, μοιράζει κύματα στους χρήστες του πάροχου κύματος, τα οποία συνδέονται με το frontend. Το πιο σημαντικό είναι ότι η υπηρεσία κύματος μοιράζεται κύματα με τους συμμετέχοντες από άλλους πάροχους, από την επικοινωνία με τους συγκεκριμένους διακομιστές παροχής κυμάτων.

Για ένα δεδομένο wave provider, κάθε διακομιστής κύματος, παρέχει στους τοπικούς συμμετέχοντες τη δυνατότητα να βλέπουν το κύμα, για παράδειγμα, συμμετέχοντες από το ίδιο domain. Ο διακομιστής κύματος αποθηκεύει την κατάσταση όλων των κυματιδίων που γνωρίζει. Μερικά φιλοξενούνται από τον ίδιο το διακομιστή κύματος. Αυτά είναι τοπικά κυματίδια που σχετίζονται με τον συγκεκριμένο διακομιστή κύματος. Άλλοι είναι αντίγραφα κυματιδίων που φιλοξενούνται από άλλους wave providers όπου είναι και οι απομακρυσμένοι. Η εμφάνιση ενός κύματος μπορεί να περιέχει και τους δύο τύπους κυματιδίων ταυτόχρονα.

Σε ένα συγκεκριμένο wave provider τα τοπικά κυματίδια είναι αυτά, που δημιουργούνται σε

αυτόν τον πάροχο και συγκεκριμένα, από τους χρήστες που ανήκουν στον πάροχο κυματιδίων. Ο διακομιστής κύματος είναι υπεύθυνος για την επεξεργασία του κυματιδίου που υποβάλλονται στο κυματίδιο από τους τοπικούς συμμετέχοντες και από τους απομακρυσμένους συμμετέχοντες από άλλους wave providers. Ο διακομιστής κύματος εκτελεί τον έλεγχο ταυτοχρονισμού, οργανώνοντας τις λειτουργίες των κυματιδίων που έχουν υποβληθεί σε σχέση με κάθε άλλη χρήση επιχειρησιακού μετασχηματισμού.

Απομακρυσμένα wavelets φιλοξενούνται από άλλους wave providers. Ο διακομιστής κύματος διατηρεί cached αντίγραφα σε τοπικό επίπεδο και τα ενημερώνει με κυματίδια που παίρνει από το φιλοξενούμενο κύμα. Όταν ένας τοπικά συμμετέχων, υποβάλλει ένα wavelet σε ένα απομακρυσμένο κυματίδιο, ο διακομιστής κύματος διαβιβάζει τη λειτουργία στον διακομιστή κύματος του πάροχου φιλοξενίας. Όταν η μεταμόρφωση και η εφαρμογή αντανακλάται πίσω, τότε εφαρμόζεται στο προσωρινά αποθηκευμένο αντίγραφο. Η πρόσβαση μόνο για ανάγνωση στους τοπικούς συμμετέχοντες, γίνεται από το cached αντίγραφο χωρίς τη χρήση του διακομιστή κύματος. Τοπικά και απομακρυσμένα κυματίδια είναι αποθηκευμένα στους διακομιστές κύματος.

### **3.6.1.6 CONNECTION INITIATION AND LIFETIME**

Ως επέκταση του XMPP το πρωτόκολλο αυτό, αναμένει μια αμφίδρομη ροή που θα συσταθεί, σύμφωνα με τις βασικές προδιαγραφές του XMPP.

Η σύνδεση πρέπει να είναι ασφαλής χρησιμοποιώντας το χαρακτηριστικό TLS του XMPP. Συνιστάται η επικοινωνία να είναι κρυπτογραφημένη.

Όλη η επικοινωνία εκτός από τις ενημερώσεις των κυματιδίων, αποστέλλονται μέσω του PubSub. Οι ενημερώσεις των κυματιδίων αποστέλλονται χρησιμοποιώντας Message stanzas.

### **3.6.1.7 STANZAS**

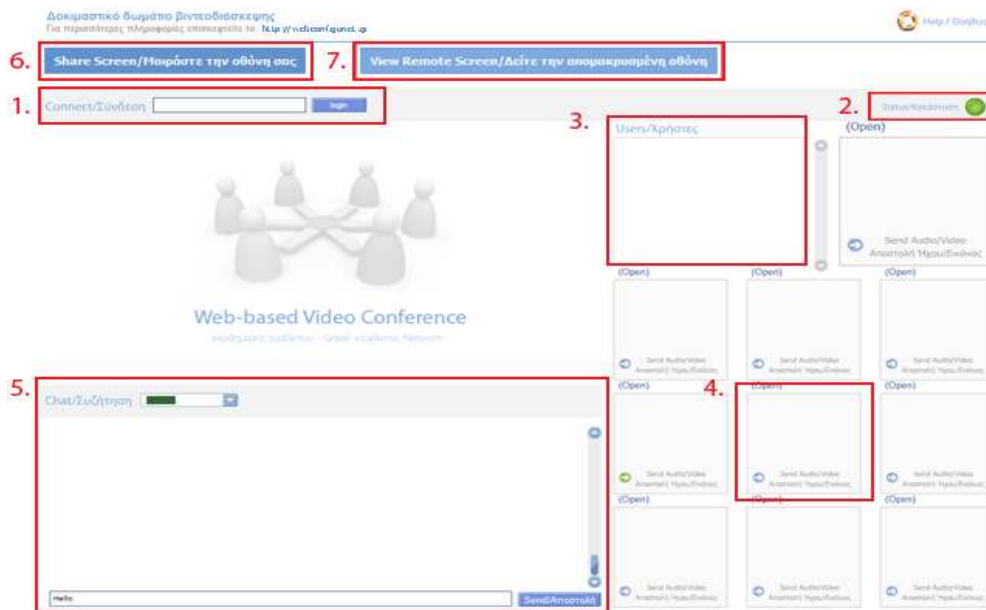
Το κορυφαίο επίπεδο stanzas είναι διαχωρισμένο σε δυο τύπους: αυτούς που είναι τμήματα της “update stanzas” και αυτούς που είναι τμήματα του “service stanzas”. Οι update stanzas ξεκινούν από ένα χρήστη προς ένα απομακρυσμένο και μεταφέρουν <update/>s. Οι service stanzas ξεκινούν από ένα απομακρυσμένο προς ένα χρήστη και μεταφέρουν <submit-request/>s και <submit-response/>s, <history-request/>s και <history-response/>s, <signer-get-request/>s και <signer-get-response/>s, <signer-post-request/>s και <signer-post-response/>s.

## **3.7 GUNET**

### **3.7.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Το Ακαδημαϊκό Διαδίκτυο GUNET προσφέρει στην Ακαδημαϊκή κοινότητα την υπηρεσία «Βιντεοδιάσκεψη μέσω Web» η οποία λειτουργεί πιλοτικά. Η υπηρεσία δίνει τη δυνατότητα επικοινωνίας έως και δέκα (10) ταυτόχρονων χρηστών, με λειτουργίες βίντεο, ήχου και γραπτού κειμένου με μορφή μηνυμάτων, που ανταλλάσσονται μεταξύ των συμμετεχόντων, από οποιοδήποτε υπολογιστή ο οποίος βρίσκεται συνδεδεμένος στο διαδίκτυο. Επιπλέον, υπάρχει και η δυνατότητα διαμοιρασμού της οθόνης των χρηστών, για την προβολή παρουσιάσεων ή οποιασδήποτε άλλης εφαρμογής. Η υπηρεσία αυτή απευθύνεται στο σύνολο της ακαδημαϊκής κοινότητας, δηλαδή φοιτητές, μέλη ΔΕΠ, τεχνικό και διοικητικό προσωπικό όλων των Πανεπιστημίων και ΤΕΙ. Οποιοσδήποτε ακαδημαϊκός χρήστης μπορεί να αιτηθεί μία βιντεοδιάσκεψη, αρκεί να διαθέτει ένα λογαριασμό ηλεκτρονικού ταχυδρομείου στο ίδρυμά του. Στη βιντεοδιάσκεψη μπορούν να συμμετέχουν και μη ακαδημαϊκοί χρήστες. Οι χρήστες οφείλουν να χρησιμοποιούν την υπηρεσία αυστηρώς στα εκπαιδευτικά και ακαδημαϊκά καθήκοντά τους.

### 3.7.2 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ



Εικόνα 71 Πλατφόρμα WEBCONF

#### Σύνδεση

Στην περιοχή της σύνδεσης, πληκτρολογούμε ένα όνομα χρήστη της αρεσκείας μας, (για παράδειγμα το όνομα μας) μέσα στο κουτί και πατάμε το κουμπί δίπλα του για να συνδεθούμε.

#### Κατάσταση Σύνδεσης

Στην περιοχή αυτή μπορείτε να ελέγξετε την κατάσταση της σύνδεσης. Οι καταστάσεις επεξηγούνται με τη σειρά που υπάρχουν στην Εικόνα 72, δηλαδή ο χρήστης δεν έχει πραγματοποιήσει σύνδεση, ο χρήστης έχει πραγματοποιήσει σύνδεση, Υπάρχει κάποιο πρόβλημα με τη σύνδεση του χρήστη και τέλος ο χρήστης είναι αποσυνδεδεμένος.





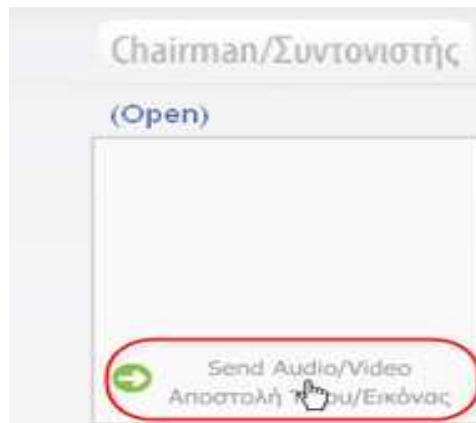
**Εικόνα 72** Κατάσταση σύνδεσης του χρήστη.

### **Συνδεδεμένοι Χρήστες**

Στη λίστα αυτή εμφανίζονται οι συνδεδεμένοι στην εφαρμογή χρήστες.

### **Συντονιστής**

Στην περιοχή αυτή εμφανίζεται το βίντεο του συντονιστή (Εικόνα 73).



**Εικόνα 73** Πεδίο μετάδοσης video του συντονιστή




Επιλέξτε “Allow” για να επιτρέψετε στην εφαρμογή να έχει πρόσβαση στην κάμερα και το μικρόφωνό σας (Εικόνα 74).



**Εικόνα 74** Ερώτηση για την πρόσβαση

Στο παράθυρο του συντονιστή εμφανίζεται πλέον το βίντεο μας. Περνώντας τον κέρσορα του ποντικιού πάνω από το βίντεο, μας παρέχεται μια σειρά επιλογών:



|  |  |
|--|--|
|   | Κλείσιμο Παραθύρου Βίντεο                |
|   | Ενεργοποίηση – Απενεργοποίηση Κάμερας    |
|  | Ενεργοποίηση – Απενεργοποίηση Μικροφώνου |

**Εικόνα 75** Επιλογές Video

### Συμμετέχοντες

Στην περιοχή αυτή εμφανίζονται τα βίντεο των συμμετεχόντων της βιντεοδιάσκεψης (Εικόνα 76).

Για να συνδεθείτε επιλέξτε ένα από τα ελεύθερα παράθυρα και πατήστε εδώ:



**Εικόνα 76** Παράθυρο συμμετεχόντων

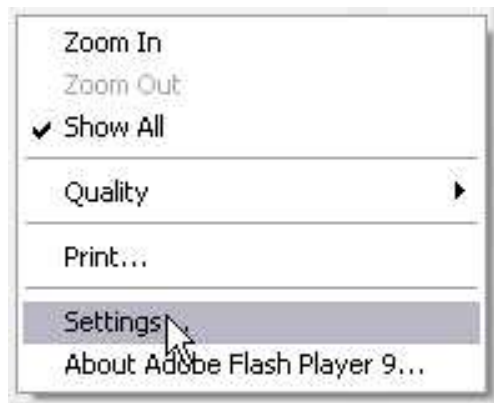
Πατήστε “Allow” για να επιτρέψετε στην εφαρμογή να έχει πρόσβαση στην κάμερα και το μικρόφωνό σας.

### Συζήτηση

Πριν ξεκινήσουμε να γράφουμε, μπορούμε να διαλέξουμε το χρώμα που θα έχει το κείμενό του μηνυματός μας. Στη συνέχεια πληκτρολογούμε το μήνυμά μας και επιλέγουμε Send ή Enter για να σταλεί.

### Ρυθμίσεις Ήχου

Μπορούμε να ρυθμίσουμε τον ήχο από οπουδήποτε πάνω στο παράθυρο της εφαρμογής, αρκεί όπως μας δείχνει η Εικόνα 77 να κάνουμε δεξιά κλικ και να επιλέξουμε ρυθμίσεις (Settings).



Εικόνα 77 Settings

Στο παράθυρο που θα εμφανιστεί, όπως αυτό της Εικόνας 78 επιλέγουμε το εικονίδιο με το μικρόφωνο.



Εικόνα 78 Επιλογές

Η Εικόνα 79 δείχνει το παράθυρο που θα ανοίξει, όπου μπορούμε να επιλέξουμε το μικρόφωνο που είναι συνδεδεμένο και εγκατεστημένο στον υπολογιστή μας από τη διαθέσιμη λίστα.



**Εικόνα 79** Επιλογή μικροφώνου

Στην Εικόνα 80 φαίνεται η χρωματιστή μπάρα που δείχνει ότι το μικρόφωνο λειτουργεί, ενώ από τη ρύθμιση Record Volume μπορούμε να αυξομειώσουμε την ένταση του μικροφώνου.



**Εικόνα 80** Μικρορυθμίσεις ήχου & μικροφώνου

### **Ρυθμίσεις Βίντεο**

Μπορούμε να ρυθμίσουμε το βίντεο από οπουδήποτε πάνω στο παράθυρο της εφαρμογής, αρκεί να κάνουμε δεξί κλικ και να επιλέξουμε ρυθμίσεις (Settings) (Εικόνα 77).



Στην Εικόνα 81 βλέπουμε το παράθυρο που θα εμφανιστεί και επιλέγουμε το εικονίδιο με την κάμερα.

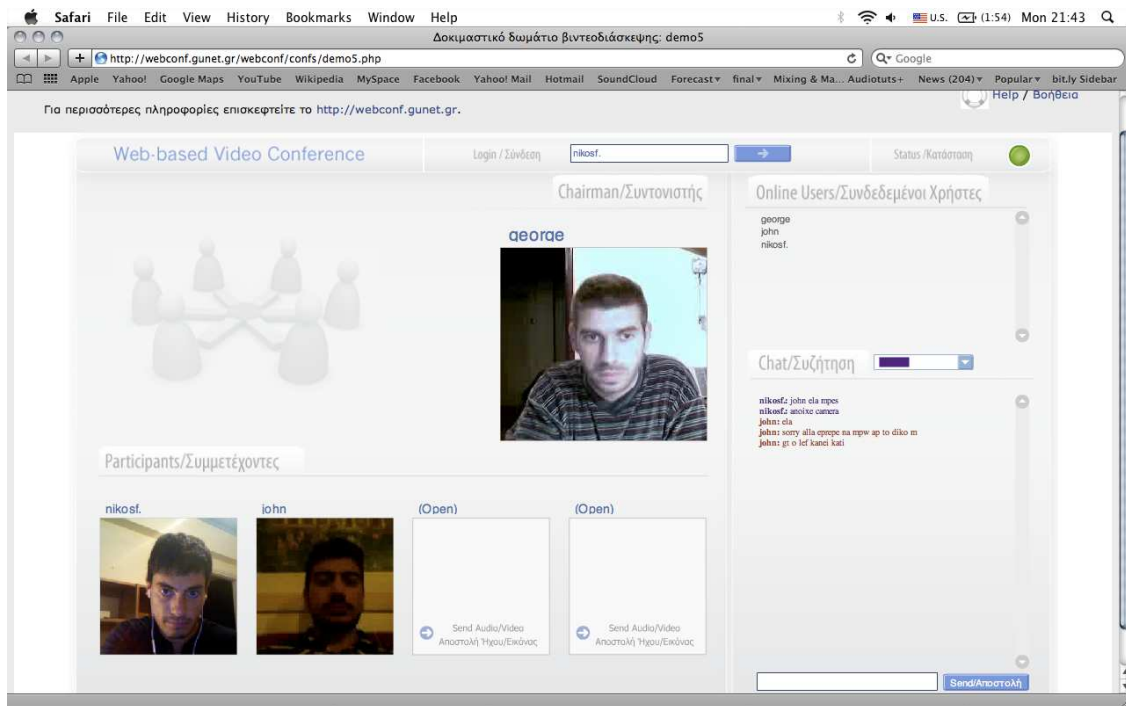


**Εικόνα 81** Επιλογή Camera

Στο παράθυρο που θα ανοίξει, μπορούμε να επιλέξουμε την κάμερα που είναι συνδεδεμένη και εγκατεστημένη στον υπολογιστή μας από τη διαθέσιμη λίστα. Η κάμερα μας θα λειτουργεί σωστά αν μπορούμε να δούμε το βίντεο μας στο παράθυρο της Εικόνας 82. Στην Εικόνα 83, έχουμε την πραγματοποίηση μιας συνόδου με 3 συμμετέχοντες.



**Εικόνα 82** Επιλογή διαθέσιμων webcams



Εικόνα 83 Video Call στο WebConf με 3 συμμετέχοντες

## 3.8 GOOGLE+ HANGOUT

### 3.8.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το google+ είναι ένα κοινωνικό δίκτυο (social networking), που το διαχειρίζεται η ίδια η google. Η νέα αυτή υπηρεσία ξεκίνησε ως πειραματική ιδέα, όπου για να συμμετέχει κανείς χρειαζόταν πρόσκληση, πράγμα που πολύ σύντομα άλλαξε και έγινε ανοιχτό και ελεύθερο για όλους χωρίς να χρειάζεται πρόσκληση.

### 3.8.2 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Το Hangouts API [21] παρέχει την προγραμματιστική διεπαφή στο Google+ Hangouts. Παρέχει μια διεπαφή JavaScript που επιτρέπει στην εφαρμογή να κάνει λίστα με τους συμμετέχοντες, μετάδοση δεδομένων μεταξύ τους, έλεγχο του μικροφώνου και ρυθμίσεις της κάμερας και των ηχείων. Πολύ σημαντικό κομμάτι του API είναι η κλάση με τους συμμετέχοντες που παρουσιάζει ένα άτομο το οποίο συμμετέχει σε ένα hangout. Η κλάση είναι μια βολική δομή δεδομένων η οποία παρουσιάζει ένα αντικείμενο και ενθυλακώνει τη θέση της. Τα hangouts [22] είναι τόποι οι οποίοι εξυπηρετούν άτομα, τα οποία θέλουν να επικοινωνήσουν μεταξύ τους μέσω βίντεοκλήσης με μέγιστη συμμετοχή 10 ατόμων σε κάθε συνεδρία. Καθένας στο internet μπορεί να συμμετέχει στο hangout μόνο αν έχει τη μοναδική διεύθυνση URL του hangout. Τα hangouts μπορούν να πραγματοποιηθούν και από φορητές συσκευές που κυκλοφορούν όπως smartphones και tablets, είναι συμβατά με λογισμικά Android, ενώ για iOS, ακόμα αναμένεται και μέσω της front-facing κάμερας και του ενσωματωμένου μικροφώνου που διαθέτουν μπορούν να πραγματοποιήσουν μια πλήρη συνεδρία.

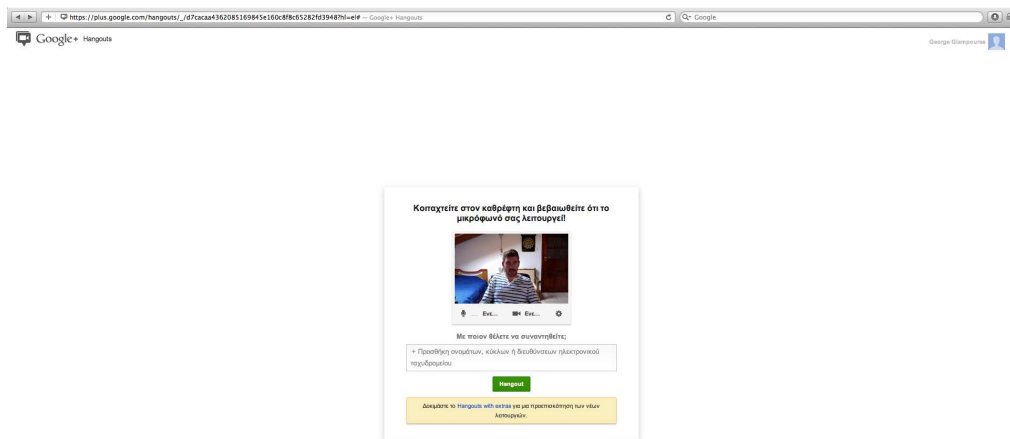
Μια άλλη δυνατότητα που προσφέρουν τα hangouts είναι τα Hangouts On-Air που δίνουν στο χρήστη την δυνατότητα, να δημιουργεί στιγμιαία webcasts τα οποία και μπορούν να καταγραφούν για μετέπειτα ανάκτηση.

Ακόμα υπάρχουν και κάποια επιπλέον χαρακτηριστικά των Hangouts όπως να επιτρέπουν το διαμοιρασμό εγγράφων και οθονών μεταξύ των συμμετεχόντων, τα οποία βέβαια είναι ακόμα σε

πρώιμο στάδιο. Το Google+ είναι μια τυπική web εφαρμογή Google που χρησιμοποιεί Java servlets για τον κώδικα του εξυπηρετητή και JavaScript για τον browser του UI, γενικότερα είναι κατασκευασμένο με της Google τα εργαλεία συμπεριλαμβανομένου του JavaScript μεταφραστή και το template σύστημα. Χρησιμοποιεί το HTML5 History API για να λειτουργούν τα URLs σωστά και καλαίσθητα στις τελευταίες εκδόσεις των browser, ασχέτως ότι είναι μια AJAX εφαρμογή. Το Google για να επιτύχει γρήγορους ρυθμούς απόκρισης, συχνά δίνει τα κοντινά templates στον server να τα κάνει render, προτού κάποιο JavaScript φορτωθεί. Μετά το JavaScript βρίσκει τη σωστή DOM nodes και τοποθετεί τους event handlers. Τα backends είναι εγκατεστημένα περισσότερο στην κορυφή του BigTable το οποίο είναι ένα σύστημα βάσης δεδομένων της Google και το Colossus/GFS όπου είναι το file system της Google.

### 3.8.3 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

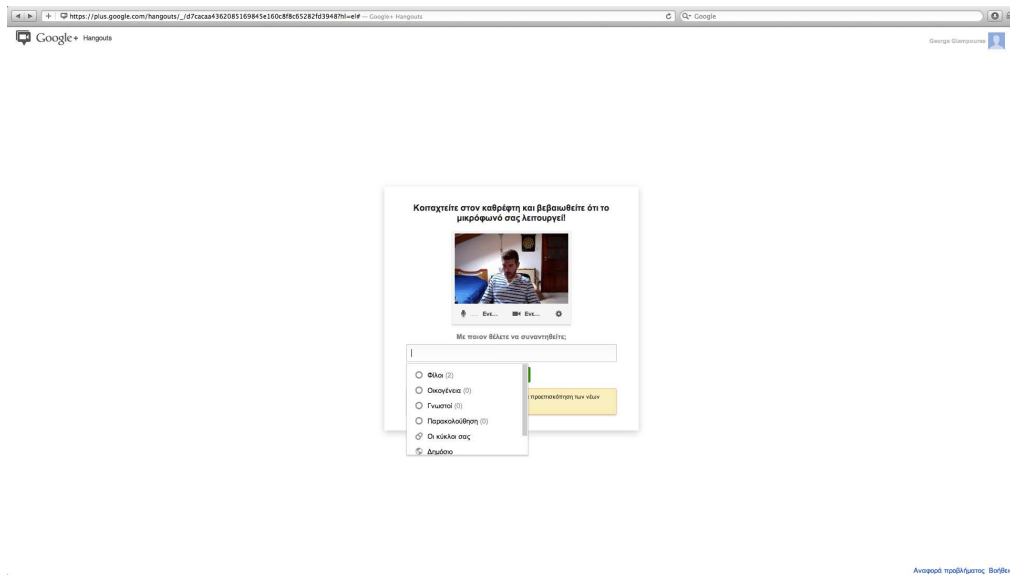
Στην Εικόνα 84 βλέπουμε το παράθυρο δημιουργίας μιας βιντεοκλήσης (hangout). Πληκτρολογούμε το όνομα του ατόμου ή των ατόμων με τα οποία θέλουμε να συνομιλήσουμε, τα οποία προϋπάρχουν στη λίστα των επαφών μας και αναγνωρίζονται αυτόματα.



Εικόνα 84 Παράθυρο εισαγωγής συμμετεχόντων.

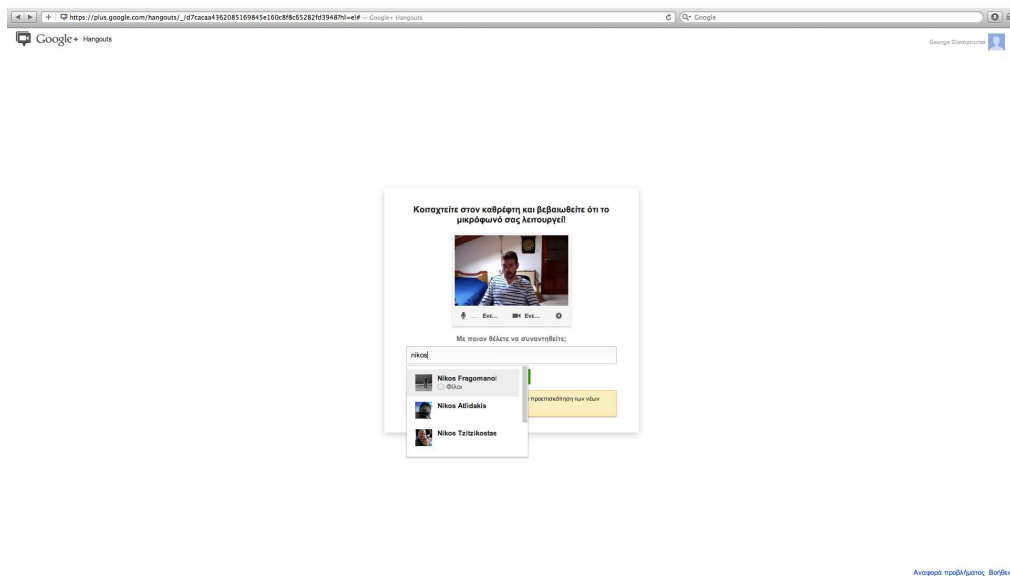
Στο google+ οι επαφές μας ταξινομούνται σε κύκλους, όπου με αυτό τον τρόπο κατηγοριοποιούμε τις επαφές, για παράδειγμα: οι φίλοι μπορούν να μπουν σε ένα κύκλο, αντίστοιχα, η οικογένεια σε κάποιο άλλο κ.ο.κ

Στην Εικόνα 85 εμφανίζονται οι κύκλοι των επαφών μας, απ όπου μπορούμε να επιλέξουμε τους συμμετέχοντες στην βιντεοκλήση (hangout).

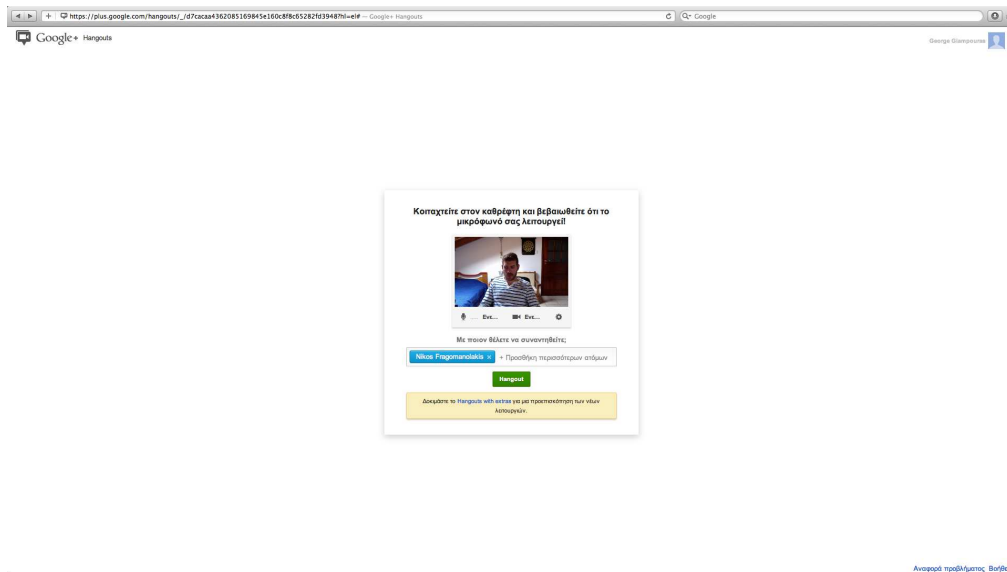


**Εικόνα 85** Παράθυρο επιλογής συμμετεχόντων από κύκλους

Ένας εναλλακτικός τρόπος εισαγωγής των συμμετεχόντων είναι, η απευθείας πληκτρολόγηση του ονόματος, (Εικόνα 86 και 87) δηλαδή, όσο πληκτρολογούμε το όνομα, τόσο πιο συγκεκριμένο γίνεται ώσπου εμφανίζεται στην οθόνη.



**Εικόνα 86** Παράθυρο επιλογής συμμετεχόντων με όνομα.

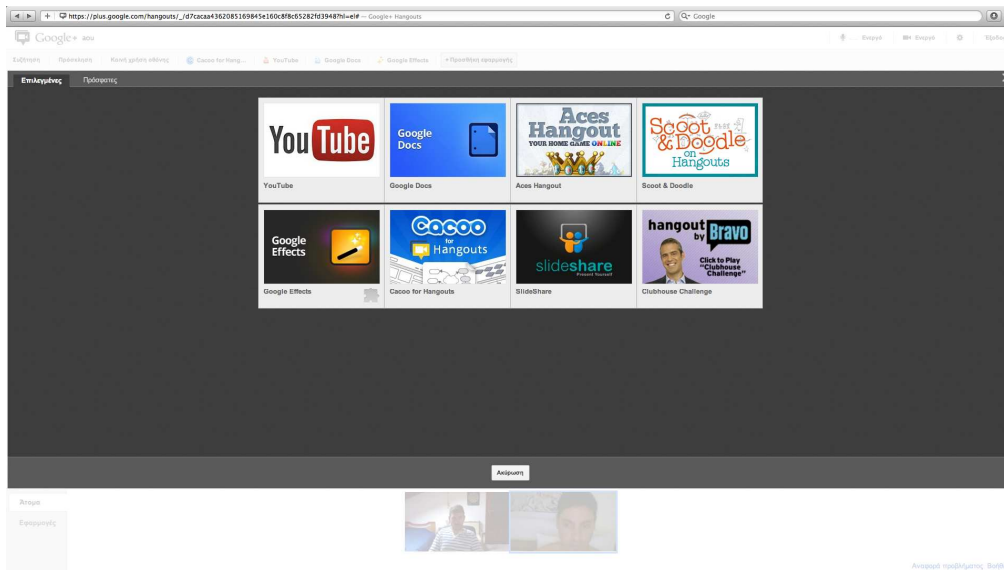


**Εικόνα 87** Παράθυρο επιλογής συμμετεχόντων με όνομα

Η εγκαθίδρυση της βιντεοκλήσης γίνεται στην Εικόνα 88 όπου εμφανίζονται οι συμμετέχοντες στο hangout. Κατά τη διάρκεια της βιντεοκλήσης μπορούν να πραγματοποιηθούν και κάποιες άλλες δραστηριότητες, όπως δημιουργία κάποιων google docs, τα οποία είναι αρχεία κειμένου, παρουσίασης, ακόμα και λογιστικά φύλλα. Επίσης μέσω κάποιων εφαρμογών της google, (Εικόνα 89) μπορούμε να έχουμε δραστηριότητες όπως whiteboard, παιχνιδιών και παρακολούθηση video απευθείας στο YouTube.



**Εικόνα 88** Εγκαθίδρυση βιντεοκλήσης



Εικόνα 89 Παράθυρο εφαρμογών google

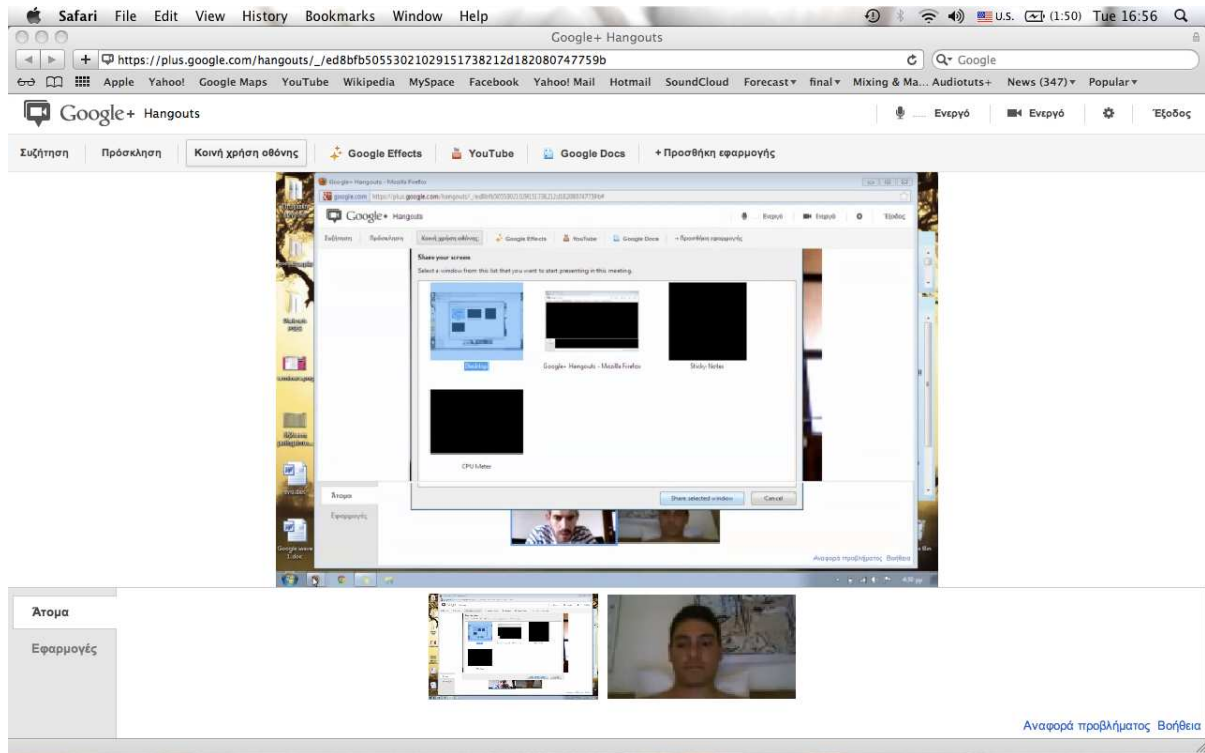
Στην Εικόνα 90 βλέπουμε το παράθυρο με τις ρυθμίσεις, της κάμερας και του μικροφώνου που μπορούν να γίνουν, ώστε να έχουμε μια σωστή και ολοκληρωμένη επικοινωνία.

## Ρυθμίσεις

Το Google απαιτεί πρόσβαση στην κάμερα, το μικρόφωνο και τα ηχεία του υπολογιστή σας. Μπορείτε να αλλάξετε τη διαμόρφωση από εδώ - οι αλλαγές θα εφαρμοστούν άμεσα. Εάν αντιμετωπίζετε πρόβλημα, κάντε κλικ στον [σύνδεσμο βοήθειας](#). Επίσης, μπορείτε να μας [αναφέρετε κάποιο πρόβλημα](#).

Εικόνα 90 Ρυθμίσεις webcam, είσοδου ήχου, εξόδου ήχου.

Τέλος η εφαρμογή υποστηρίζει και το διαμοιρασμό της οθόνης (Εικόνα 91), στους συμμετέχοντες.



Εικόνα 91 Παράθυρο διαμοιρασμού οθόνης

## 3.9 FACEBOOK VIDEO CALL

### 3.9.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η συνεργασία του Skype με το Facebook δημιούργησαν το Facebook video calling, το οποίο επιτρέπει στους χρήστες να πραγματοποιούν βιντεοκλήσεις με ένα φίλο τη φορά, απευθείας μέσα από το facebook.com μέσω του browser τους καθώς και από το group chat. Είναι ένας πανίσχυρος συνδυασμός της ποιότητας και της μεγάλης διάστασης του Skype με την εμπειρία της κοινωνικής δικτύωσης του Facebook.

### 3.9.2 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Όταν ο χρήστης επιλέγει το εικονίδιο για την κλήση, η σελίδα κάνει έλεγχο για την ύπαρξη του προγράμματος Skype το οποίο είναι μια βελτιστοποιημένη έκδοση του Skype όπου δίνει την δυνατότητα για βιντεοκλήση. Οι servers του Facebook αλληλεπιδρούν με την τεχνολογία του Skype μέσω του κατάλληλου REST API, προγραμματισμένο από το Skype. Μέσω αυτού του API το Facebook δημιουργεί αυτόματα ανώνυμους λογαριασμούς Skype για νέους χρήστες. Ακόμα το REST API επιτρέπει στους servers του Facebook να αποκτούν πιστοποίηση κατά την είσοδό τους, που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να εισάγει τον χρήστη στο Skype χρησιμοποιώντας τον ανώνυμο λογαριασμό που προαναφέρθηκε. Προκειμένου να εγκαθιδρυθεί μια βιντεοκλήση είναι απαραίτητη η εγκατάσταση ενός plug-in που αποτελείται από δυο μέρη. Το ένα είναι το runtime, το οποίο αποτελεί μια μικρογραφία του Skype και το άλλο είναι ένας plug-in browser. Το runtime παρέχει μερικά απλά APIs μέσω ενός RPC

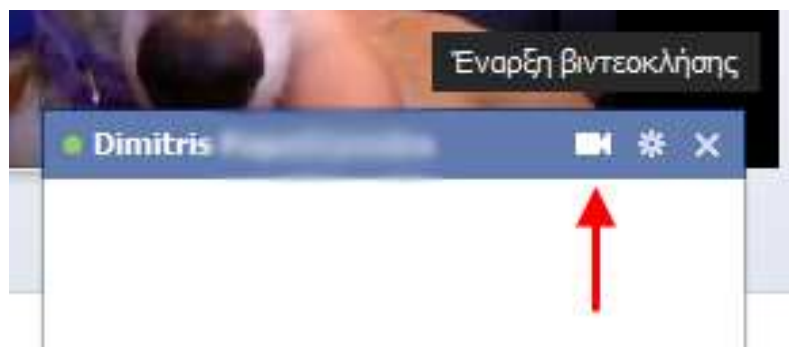


μηχανισμού και ο plug-in browser παραδίδει αυτά τα APIs σε JavaScript για πρόσβαση εντός του facebook.com. Η τεχνολογία peer-to-peer που χρησιμοποιεί το Skype, τα firewall και NAT πρωτόκολλα, οι κωδικοποιήσεις video και ήχου, η μηχανή επεξεργασίας πολυμέσων και οτιδήποτε υπάρχει στο Skype είναι στο runtime.

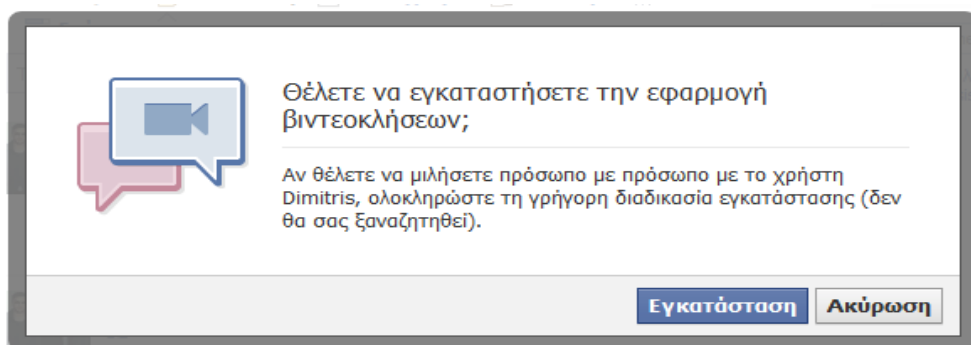
Όταν εγκατασταθεί το plug-in και ο χρήστης κάνει log-in σε αυτό ανώνυμα, γίνεται χειραγία μέσω του server του facebook. Η χειραγία αυτή ειδοποιεί τον νέο χρήστη ότι ο καλούμενος επιθυμεί να το καλέσει. Χρησιμοποιώντας την υποδομή του facebook, το Skype επιτρέπει οι κλήσεις να ξεκινάνε πριν την εγκατάσταση του plug-in στον υπολογιστή του νέου χρήστη. Το user interface που υπάρχει για το video έχει γίνει render από το Skype runtime συνεπώς η ποιότητα είναι η ίδια. Τέλος η επικοινωνία με τον άλλο χρήστη είναι peer to peer συνεπώς δεν θα υπάρξει υπερφόρτωση του server άρα και το Facebook δε θα «κρασάρει».

### 3.9.3 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Προκειμένου να γίνει η έναρξη μιας βιντεοκλήσης ή μιας επικοινωνίας με ανταλλαγή στιγμιαίων μηνυμάτων (IM) είναι απαραίτητη η επιλογή κάποιου ατόμου από τις επαφές. Κατά αυτό τον τρόπο ξεκινάει η επικοινωνία, είτε με μηνύματα, είτε με video και ήχο. Στην περίπτωση της βιντεοκλήσης (Εικόνα 92) επιλέγεται από το παράθυρο του chat το εικονίδιο της videocάμερας και αν πραγματοποιείται για πρώτη φορά βιντεοκλήση ο χρήστης θα ερωτηθεί (Εικόνα 93) αν θέλει να γίνει η εγκατάσταση της εφαρμογής βιντεοκλήσεων η οποία και είναι υποχρεωτική για την πραγματοποίηση της βιντεοκλήσης.

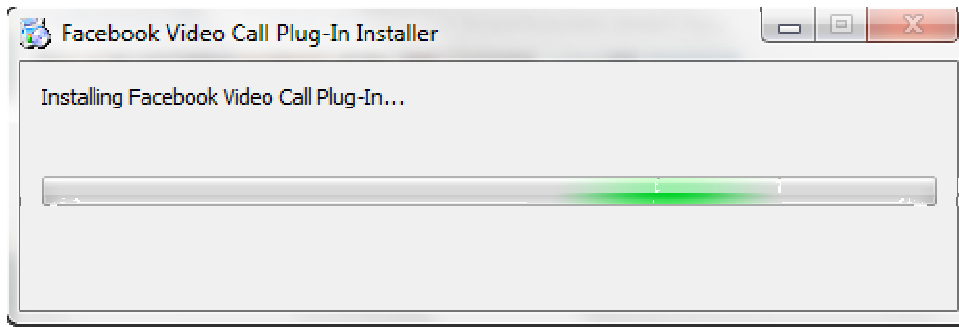


Εικόνα 92 Πραγματοποίηση videoκλήσης για πρώτη φορά



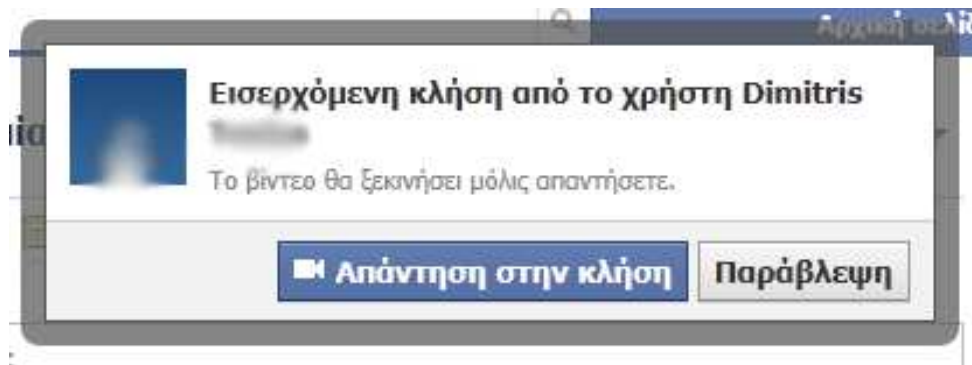
Εικόνα 93 Ερώτηση εγκατάστασης plug-in



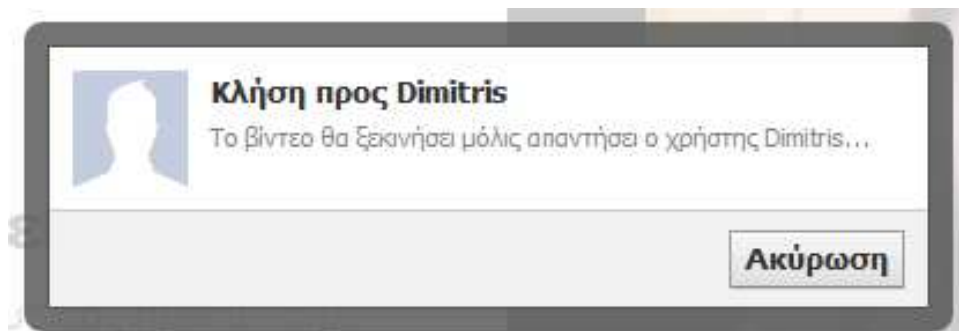


**Εικόνα 94** Εγκατάσταση του plug-in

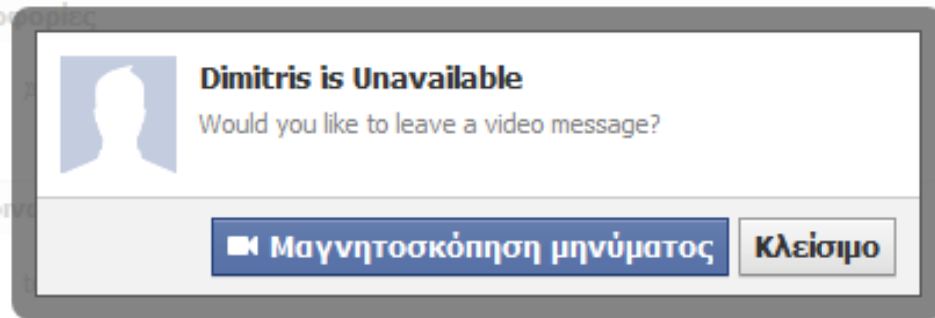
Η Εικόνα 95 δείχνει το παράθυρο που εμφανίζεται όταν υπάρχει μια εισερχόμενη κλήση καθώς και με τις επιλογές απάντησης ή απόρριψής της. Το παράθυρο που εμφανίζεται όταν δημιουργείται μια κλήση προς κάποια επαφή φαίνεται στην Εικόνα 96 και σε περίπτωση που η επαφή που κλήθηκε δεν απαντά, υπάρχει η δυνατότητα-λειτουργία, ο καλών να αφήσει ένα βιντεομήνυμα του προς τον καλούντα (Εικόνα 97).



**Εικόνα 95** Εισερχόμενη κλήση.



**Εικόνα 96** Εξερχόμενη κλήση



**Εικόνα 97** Μαγνητοσκόπηση μηνύματος (videoμήνυμα)

Η Εικόνα 98 και 99 δείχνουν μια επιτυχημένη επικοινωνία μεταξύ δυο συμμετεχόντων σε απλή και πλήρη οθόνη. Στο κάτω μέρος υπάρχει μια γραμμή ρυθμίσεων από όπου μπορούν να γίνουν επιλογές κάμερας και μικροφώνου, ενώ υπάρχει και επιλογή της φραγής μικροφώνου (mute). Η κλήση τερματίζεται με το κλείσιμο του παραθύρου πάνω αριστερά.



**Εικόνα 98** Εγκαθίδρυση μιας βιντεοκλήσης



Εικόνα 99 Λειτουργία πλήρους οθόνης

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 : ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΤΗΛΕΔΙΑΣΚΕΨΗΣ

### **ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Στο κεφάλαιο αυτό θα αναφερθούμε στη σύγκριση-ανάλυση των εφαρμογών τηλεδιάσκεψης που παρουσιάσαμε στο προηγούμενο κεφάλαιο. Η σύγκριση γίνεται ως προς τα γενικά τους χαρακτηριστικά (ευκολία στην εγκατάσταση – χρήση, δυνατότητα επιλογών και ρυθμίσεων), ως προς τη λειτουργικότητά τους (σταθερή εγκαθίδρυση κλήσης, ποιότητα εικόνας – ήχου και εξειδικευμένων επιλογών) και, τέλος, θα δούμε πως συμπεριφέρονται τα προγράμματα αυτά από τεχνική σκοπιά, δίνοντας έμφαση στην κατανάλωση των πόρων του συστήματός μας που επιφέρει η χρήση τους, ιδιαίτερα όσον αφορά τις απαιτήσεις τους σε επεξεργαστική ισχύ και σε διαθέσιμο δικτυακό bandwidth.

### **4.1 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΑ ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ**

Στον Πίνακα 3 γίνεται μια βαθμολόγηση των κυριότερων γενικών χαρακτηριστικών των εργαλείων τηλεδιάσκεψης. Η βαθμολογία είναι από το 1 έως το 5 χρησιμοποιώντας το συμβολισμό του κίτρινου άστρου (★), ενώ η μηδενική βαθμολογία συμβολίζεται με το διάφανο άστρο (☆). Ας δούμε πιο αναλυτικά τα γενικά χαρακτηριστικά. Ως “Διαθέσιμες Εκδόσεις” αναφερόμαστε στη συμβατότητα της εφαρμογής με τα διάφορα λειτουργικά συστήματα που υπάρχουν στην αγορά. Ο παράγοντας “Ευκολο στην εγκατάσταση” υποδηλώνει πόσο απλή και γρήγορη είναι η εγκατάσταση της εφαρμογής στη συσκευή. Ως “Ευκολία στη ρύθμιση παραμέτρων για την πραγματοποίηση βιντεοκλήσης”, χαρακτηρίζεται η δυνατότητα άμεσης κλήσης για τους αρχάριους και μη απαιτητικούς χρήστες, χωρίς περιττές ρυθμίσεις. Η “Ευκολία συνδεσιμότητας με το υλικό”, έχει να κάνει με το πόσο εύκολα η εφαρμογή αναγνωρίζει τις διαθέσιμες συσκευές που είναι συνδεδεμένες στο μηχάνημά μας και χρειάζονται για την πραγματοποίηση κλήσης, όπως web camera, μικρόφωνο, κάρτα ήχου. Οι παράγοντες “Ευκολο και εξελιγμένο user interface”, συσχετίζονται με τη συνολική εικόνα εμφάνισης και εμπειρίας που χαρίζουν στο χρήστη κατά τις πρώτες στιγμές χρήσης. Η “Συμβατότητα με διαφορετικές συσκευές της αγοράς”, αναφέρεται στη διαθεσιμότητα διαφορετικών εκδόσεων της εφαρμογής για επιπλέον συσκευές πέρα από PC και laptops, όπως π.χ. για smartphones και PDAs, ή για διαφορετικά λειτουργικά συστήματα, όπως windows, linux, MacOS, κλπ. Ο παράγοντας της “Εξέλιξης παράλληλα με την τεχνολογία”, έχει να κάνει με το πόσο οι εφαρμογές ανταποκρίνονται στα σημερινά δεδομένα χρήσης, σε σύγκριση με νέες δυνατότητες που εισάγονται και πόση εξελιξιμότητα παρουσιάζεται στις νεότερες εκδόσεις τους.

|   | Skype | Bigblueutton | Ekiga | MSN   | EVO   | Google Wave | GUNET | Google Plus | Facebook |
|---|-------|--------------|-------|-------|-------|-------------|-------|-------------|----------|
| Διαθέσιμες εκδόσεις   | ★★★★★ | ★★★★★        | ★★★   | ★★★★  | ★★★★  | ★★★★★       | ★★★★★ | ★★★★★       | ★★★      |
| Εύκολο στην εγκατάσταση   | ★★★★★ | ★★★★★        | ★★★★★ | ★★★★★ | ★★★★★ | ★★★★★       | ★★★★★ | ★★★★★       | ★★★★★    |
| Ευκολία στη ρύθμιση των παραμέτρων για την πραγματοποίηση βιντεοκλήσης  | ★★★★★ | ★★★★★        | ☆     | ☆     | ★★★   | ☆           | ★★★★★ | ★★★★★       | ★★★★★    |
| Ευκολία συνδεσιμότητας με το υλικό                                      | ★★★★★ | ★★★★★        | ★★★★★ | ★★★★★ | ★★★★  | ☆           | ★★★★★ | ★★★★★       | ★★★★★    |
| Εύκολο και εύχρηστο User Interface                                      | ★★★★★ | ★★★★★        | ★★★   | ★★★★★ | ★★★★  | ★★★★★       | ★★★★★ | ★★★★★       | ★★★★★    |
| Εξελιγμένο και Ελκυστικό User Interface                                 | ★★★★★ | ★★★★★        | ★★    | ★★★★★ | ★★★★★ | ★★★★        | ★★★★  | ★★★★★       | ★★★★★    |
| Συμβατότητα με διαφορετικές συσκευές της αγοράς                         | ★★★★★ | ★★★★★        | ☆     | ★★★★★ | ★★★★★ | ★★★★★       | ☆     | ★★★★★       | ★★★★★    |
| Εξέλιξη παράλληλα με την τεχνολογία ώστε να μην καταντήσουν παρωχημένα. | ★★★★★ | ★★★★★        | ☆     | ★★★★★ | ★★★★★ | ☆           | ★★★★★ | ★★★★★       | ★★★★★    |

Πίνακας 3 Γενικά χαρακτηριστικά των εφαρμογών

## 4.2 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑ

Στον Πίνακα 4, έχουμε τα λειτουργικά χαρακτηριστικά των εφαρμογών διατυπωμένα υπό τη μορφή απαιτήσεων (A) από τέτοιου είδους εφαρμογές τηλεδιάσκεψης. Στόχος είναι να αξιολογήσουμε τα εργαλεία αυτά ως προς την καταλληλότητά τους για χρήση σε εφαρμογές σύγχρονης τηλεκπαίδευσης. Η τηλεκπαίδευση αποτελεί μια από τις σημαντικότερες και πιο συνηθισμένες εφαρμογές της τηλεδιάσκεψης. Με (Y = yes) παρουσιάζονται οι λειτουργίες που υποστηρίζονται, με (N = no) όσες δεν υποστηρίζονται και με (C = conditional) όσες υποστηρίζονται μόνο κάτω από συγκεκριμένες προϋποθέσεις.

| <i>Μετάδοση διάλεξης</i>   |  |  |  |  |  |                    |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--------------------|--|--|--|
| <b>Απαίτηση</b>  | <b>Skype</b>                                   | <b>Bigblue button</b>                          | <b>Ekiga</b>                                   | <b>MSN</b>                                     | <b>EVO</b>                                     | <b>Google Wave</b> | <b>GUNET</b>                                   | <b>Google Plus</b>                             | <b>Facebook</b>                                |
| A1: Καλή ποιότητα απλής ηχητικής κλήσης μεταξύ συμμετεχόντων και διδάσκοντα  | Y  | Y  | Y  | Y  | Y  | N                  | Y  | Y  | Y  |
| A2: Καλή ποιότητα βιντεοκλήσης μεταξύ συμμετεχόντων και διδάσκοντα   | Y  | Y  | Y  | Y  | Y  | N                  | Y  | Y  | Y  |
| A3: Οι απομακρυσμένοι συμμετέχοντες μπορούν να έχουν πρόσβαση στο αρχείο παρουσίασης του διδάσκοντα                                | N  | Y  | N  | N  | Y  | N                  | N  | Y  | N  |
| A4: Η μετάδοση βίντεο του καθηγητή και η παρουσίαση του αρχείου που διδάσκει μπορούν να γίνουν σε οθόνες (διαφορετικός εξοπλισμός) | N  | N  | N  | N  | N  | N                  | N  | N  | N  |
| A5: Οι συμμετέχοντες μπορούν να κινούνται τριγύρω στο δωμάτιο (σαν σε μια συμβατική τάξη)  | C<br>(Περιορισμός λόγω λειτουργίας της webcam) | C<br>(Περιορισμός λόγω λειτουργίας της webcam) | C<br>(Περιορισμός λόγω λειτουργίας της webcam) | C<br>(Περιορισμός λόγω λειτουργίας της webcam) | C<br>(Περιορισμός λόγω λειτουργίας της webcam) | N                  | C<br>(Περιορισμός λόγω λειτουργίας της webcam) | C<br>(Περιορισμός λόγω λειτουργίας της webcam) | C<br>(Περιορισμός λόγω λειτουργίας της webcam) |

| <i>Διαδραστικότητα μεταξύ διδάσκοντα και συμμετεχόντων</i> |              |                       |              |            |            |                    |              |                    |                 |
|--|--------------|-----------------------|--------------|------------|------------|--------------------|--------------|--------------------|-----------------|
| <b>Απαίτηση</b>  | <b>Skype</b> | <b>Bigblue button</b> | <b>Ekiga</b> | <b>MSN</b> | <b>EVO</b> | <b>Google Wave</b> | <b>GUNET</b> | <b>Google Plus</b> | <b>Facebook</b> |
| A6: Δυνατότητα ενός συμμετέχοντα να ζητήσει το λόγο        | N            | Y                     | N            | N          | Y          | N                  | N            | N                  | N               |

| <i>Ανοιχτή συνομιλία και παρουσίαση των απομακρυσμένων workspaces</i>  |              |                       |              |            |  |                    |              |                    |                 |
|--|--------------|-----------------------|--------------|------------|--|--------------------|--------------|--------------------|-----------------|
| <b>Απαίτηση</b>  | <b>Skype</b> | <b>Bigblue button</b> | <b>Ekiga</b> | <b>MSN</b> | <b>EVO</b>                                     | <b>Google Wave</b> | <b>GUNET</b> | <b>Google Plus</b> | <b>Facebook</b> |
| A7: Δυνατότητα υποστήριξης ομαδικής συνόδου (όλοι οι συμμετέχοντες, να επικοινωνούν με όλους)  | Y            | Y                     | N            | Y          | Y  | N                  | Y            | Y                  | N               |
| A8: Οι απομακρυσμένοι συμμετέχοντες, έχουν τη δυνατότητα να παρακολουθούν τις αντιδράσεις των υπόλοιπων συμμετεχόντων, με σκοπό να αποφευχθεί η έλλειψη κατανόησης           | Y            | Y                     | N            | Y          | C<br>(Περιορισμός λόγω λειτουργίας της webcam) | N                  | Y            | Y                  | N               |
| A9: Ο καθηγητής έχει τη δυνατότητα να παρακολουθεί το workspace των συμμετεχόντων (καθενός το workspace σε διαφορετικό παράθυρο στην οθόνη του)                              | N            | N                     | N            | N          | Y  | N                  | N            | N                  | N               |
| A10: Όλοι οι συμμετέχοντες μπορούν να έχουν οπτική επαφή (μικρότερης προτεραιότητας συγκριτικά με την ηχητική επαφή) του άτομου που συμμετέχει στο διάλογο με τον διδάσκοντα | Y            | Y                     | N            | N          | Y  | N                  | Y            | Y                  | Y               |

| <i>Δυνατότητα παρέμβασης ξένων χρηστών στη σύνοδο</i> |              |                       |              |            |   |                    |              |                    |                 |
|---|--------------|-----------------------|--------------|------------|---|--------------------|--------------|--------------------|-----------------|
| <b>Απαίτηση</b>                                       | <b>Skype</b> | <b>Bigblue button</b> | <b>Ekiga</b> | <b>MSN</b> | <b>EVO</b>  | <b>Google Wave</b> | <b>GUNET</b> | <b>Google Plus</b> | <b>Facebook</b> |
| A11: Συμμετοχή και παρέμβαση ξένου ατόμου στη σύνοδο  | N            | Y                     | N            | N          | C<br>(Πρόβλημα οφέτος ότι το άτομο που θα εισέλθει στη σύνοδο, γνωρίζει τα όρια της αλληλεπίδρασης) | N                  | N            | N                  | N               |

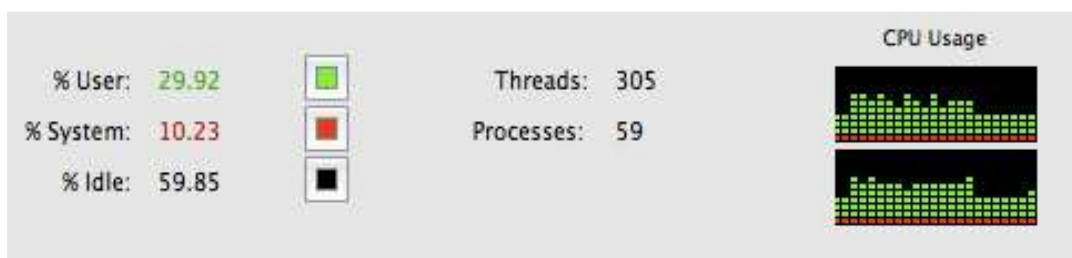
| Ασύγχρονη και προγραμματισμένη μετάδοση διάλεξης  |       |                |       |     |     |             |       |             |          |
|---|-------|----------------|-------|-----|-----|-------------|-------|-------------|----------|
| Απαιτήση  | Skype | Bigblue button | Ekiga | MSN | EVO | Google Wave | GUNET | Google Plus | Facebook |
| A12: Μετάδοση του σεμιναρίου σε μεγάλο αριθμό μαθητών, χωρίς αυτοί να μπορούν να ενεργήσουν πάνω στη σύνοδο (παθητικοί χρήστες) | N     | Y              | N     | N   | N   | N           | N     | N           | N        |
| A13: Εγγραφή του σεμιναρίου-μαθήματος, για μεταγενέστερη προβολή (ασύγχρονη μετάδοση)   | N     | N              | N     | N   | Y   | N           | N     | N           | N        |
| A14: Δυνατότητα παροχής προγραμματισμένης συνόδου και διαχείρισης   | N     | N              | N     | N   | Y   | N           | N     | N           | N        |

### 4.3 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΕ ΠΟΡΟΥΣ

Με την εφαρμογή του MacOS, Activity Monitor, έχουμε μετρήσει την κατανάλωση πόρων, τόσο σε επίπεδο επεξεργαστικού φόρτου, όσο και χρησιμοποίησης του εύρους ζώνης. Ας δούμε λοιπόν τις εφαρμογές αναλυτικότερα.

#### 4.3.1 SKYPE

Στην Εικόνα 100 βλέπουμε τις διακυμάνσεις του επεξεργαστή, καθώς εκτελείται μια βιντεοκλήση στο Skype.



Εικόνα 100 Κατάσταση επεξεργαστή



Η Εικόνα 101 μας δείχνει το πως συμπεριφέρεται το δίκτυό μας σε μια απλή κλήση χωρίς βίντεο. Μας απεικονίζει αναλυτικά τα δεδομένα που μεταφέρονται ώστε να ελέγξουμε κατά πόσο επιβαρύνεται το δίκτυό μας κατά τη λειτουργία της κλήσης.



Εικόνα 101 Απλή κλήση

Η Εικόνα 102 μας δείχνει πάλι τη συμπεριφορά του δικτύου όμως, αυτή τη φορά το πρόγραμμα εκτελεί βιντεοκλήση και όχι απλή κλήση με φωνή καθώς επίσης εκτελείται ταυτόχρονα και διαμοιρασμός της οθόνης (Screen Share).



Εικόνα 102 Βιντεοκλήση και διαμοιρασμός οθόνης

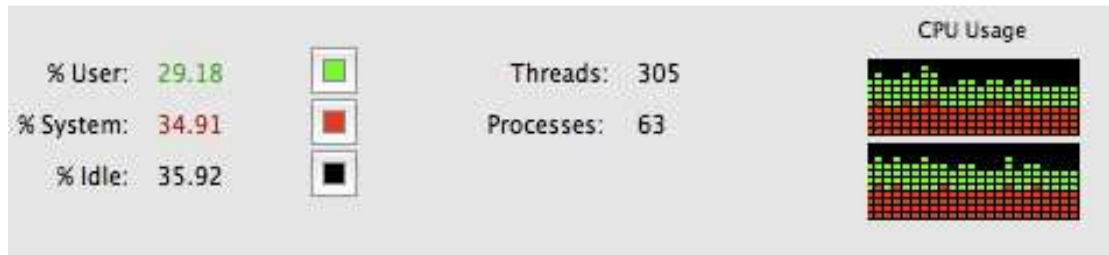
Στην Εικόνα 103 έχουμε ενεργοποιημένες τις ίδιες λειτουργίες της Εικόνας 102, με την μόνη διαφορά ότι, εδώ πραγματοποιείται και ανταλλαγή αρχείων. Όπως βλέπουμε παρατηρούνται θετικές μεταβολές στη μεταδιδόμενη πληροφορία, όχι όμως με μεγάλες διακυμάνσεις μεταξύ τους. Επομένως έχουμε και μεγαλύτερη αύξηση (λογική βέβαια) του φόρτου του δικτύου.



Εικόνα 103 Βιντεοκλήση, διαμοιρασμός οθόνης και αποστολή αρχείου

### 4.3.2 BIGBLUEBUTTON

Παρόλο που το BIGBLUEBUTTON είναι ένα εργαλείο online και δεν απαιτεί κάποια εγκατάσταση προκειμένου να λειτουργήσει, εν τούτοις στην Εικόνα 104 βλέπουμε ότι η επεξεργαστική ισχύς του υπολογιστή στον οποίο τρέχει, είναι σε αρκετά υψηλά επίπεδα.



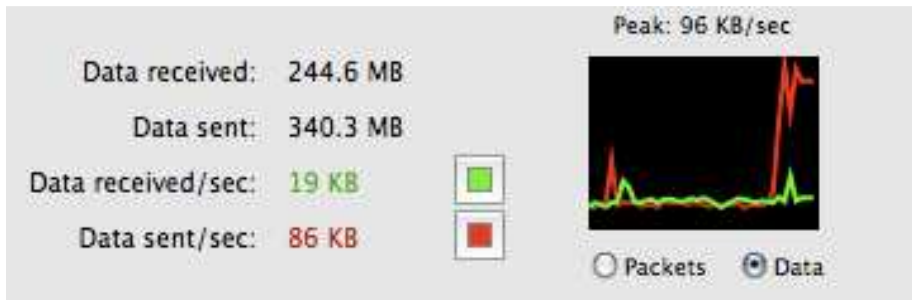
Εικόνα 104 Κατάσταση επεξεργαστή



Εικόνα 105 Κάμερα σε λειτουργία



Εικόνα 106 Κάμερα και φωνή



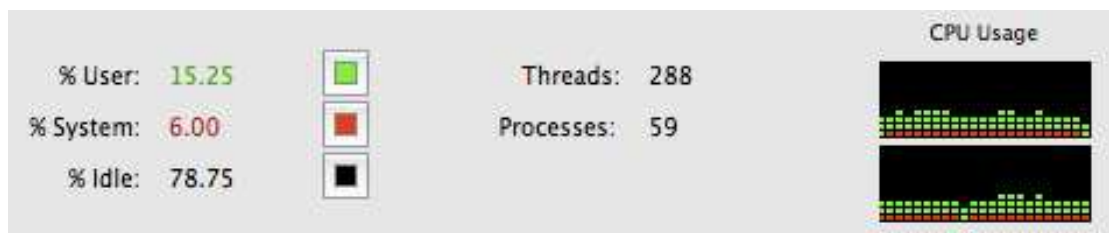
Εικόνα 107 Βιντεοκλήση και ανέβασμα αρχείου



Εικόνα 108 Βιντεοκλήση και διαμοιρασμός οθόνης

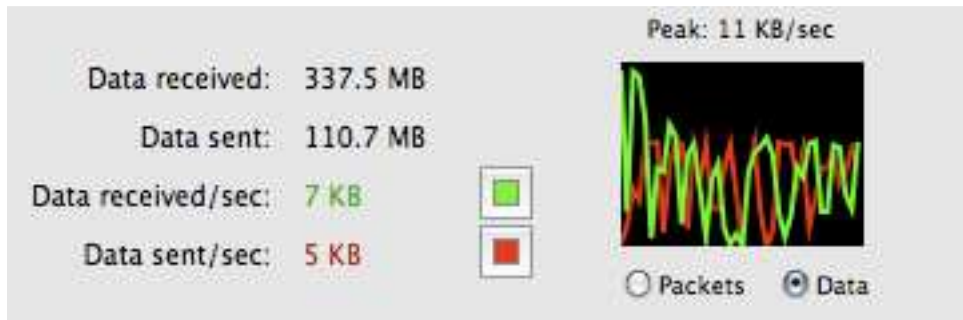
### 4.3.3 MSN

Η έκδοση του messenger που χρησιμοποιήθηκε ήταν η 8.0 για mac OS και Windows. Η Εικόνα 109 απεικονίζει αναλυτικά την κατάσταση λειτουργίας του επεξεργαστή. Τα ποσοστά βλέπουμε πως είναι ιδιαίτερα χαμηλά πράγμα που σημαίνει, ότι το πρόγραμμα δεν επιβαρύνει τον υπολογιστή στον οποίο δουλεύει.



Εικόνα 109 Κατάσταση επεξεργαστή

Στην Εικόνα 110 έχουμε την πραγματοποίηση μιας κλήσης χωρίς τη λειτουργία κάμερας, καθώς το πρόγραμμα αδυνατούσε να πραγματοποιήσει βιντεοκλήση.



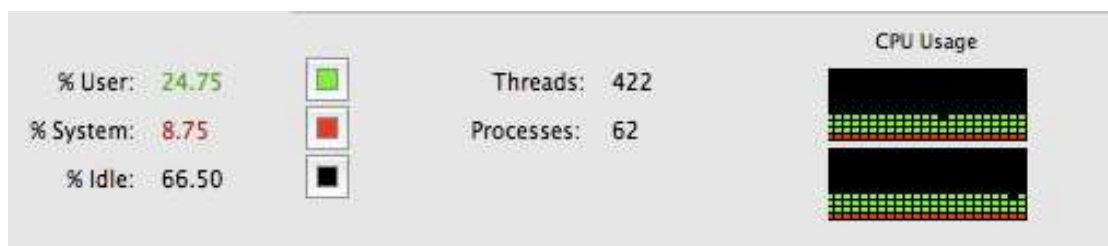
Εικόνα 110 Πραγματοποίηση κλήσης με φωνή



Εικόνα 111 Μεταφορά αρχείου

#### 4.3.4 EVO

Η έκδοση του προγράμματος που χρησιμοποιείται είναι η koala 2.9 EVO client.



Εικόνα 112 Κατάσταση επεξεργαστή

Το πρόγραμμα EVO παρέχει στο χρήστη τη δυνατότητα να ρυθμίσει την ανάλυση της κάμερας του και έτσι στις παρακάτω εικόνες 113 και 114 έχουμε βιντεοκλήση που πραγματοποιείται με υψηλή ανάλυση καθώς και με χαμηλή.



**Εικόνα 113** Βιντεοκλήση με υψηλή ανάλυση κάμερας

Παρατηρούμε ότι υπάρχει μια μικρή διαφορά στις τιμές πράγμα που είναι απολύτως φυσιολογικό καθώς η υψηλότερη ανάλυση σημαίνει και αύξηση της πληροφορίας που αποστέλλεται.



**Εικόνα 114** Βιντεοκλήση με χαμηλή ανάλυση κάμερας

Στην Εικόνα 115 πραγματοποιείται μια απλή κλήση χωρίς βίντεο. Παρατηρούμε ότι σε σχέση με τις πιο πάνω καταστάσεις οι τιμές είναι πιο πεσμένες αλλά σε σύγκριση με τα προηγούμενα προγράμματα είναι πολύ αυξημένες για μια τέτοια απλή λειτουργία.



**Εικόνα 115** Απλή κλήση χωρίς βίντεο

Η Εικόνα 116 μας δείχνει τις μετρήσεις από μια βιντεοκλήση όταν αυτή βρίσκεται σε εξέλιξη και ταυτόχρονα γίνεται και ανέβασμα κάποιου αρχείου προκειμένου να αποσταλεί στον/στους συνομιλητές μας.



Εικόνα 116 Βιντεοκλήση και ανέβασμα αρχείου

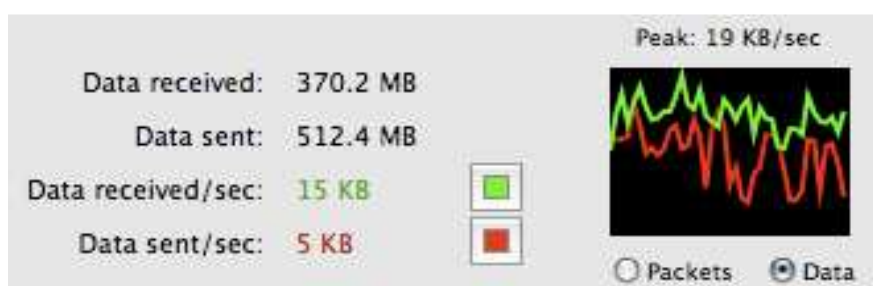
### 4.3.5 WEB CONF

Στην Εικόνα 117 βλέπουμε την κατάσταση του επεξεργαστή κατά την λειτουργία του προγράμματος.



Εικόνα 117 Κατάσταση επεξεργαστή

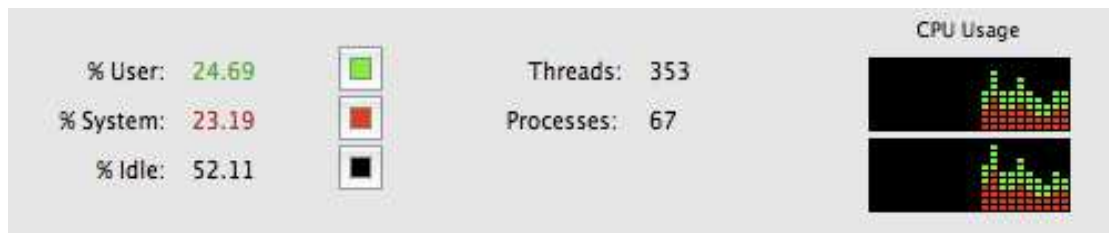
Στην Εικόνα 118 έχουμε την πραγματοποίηση μιας βιντεοκλήσης καθώς και το παράθυρο με την αναλυτική «κυκλοφορία» των δεδομένων που ανταλλάσσονται μεταξύ των χρηστών του δικτύου.



Εικόνα 118 Πραγματοποίηση βιντεοκλήσης

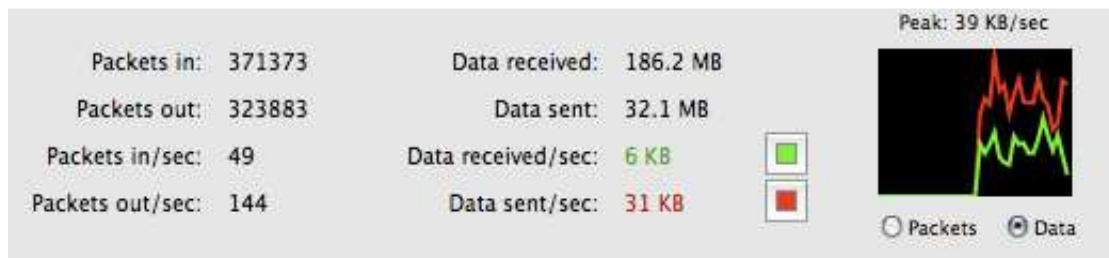


### 4.3.6 GOOGLE+



Εικόνα 119 Κατάσταση λειτουργίας επεξεργαστή

Στην Εικόνα 119 υπάρχει η μέτρηση που έγινε για να παρουσιαστεί η κατάσταση και η συμπεριφορά του δικτύου, όταν πραγματοποιείται ένα hangout. Η μέτρηση δείχνει χαμηλό φόρτο του δικτύου λόγω της χαμηλής ανάλυσης και ποιότητας της επικοινωνίας.

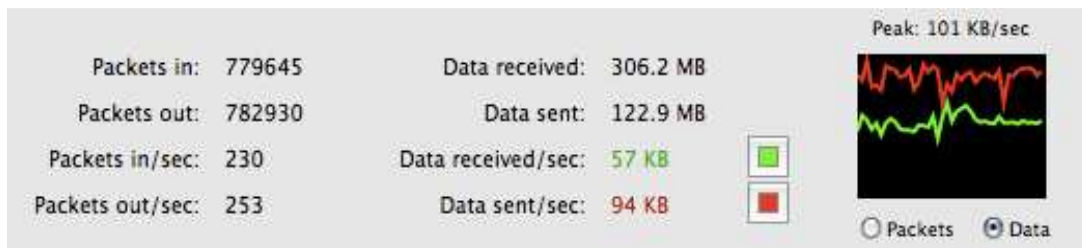


Εικόνα 120 Κατάσταση δικτύου

### 4.3.7 FACEBOOK Video Calling



Εικόνα 121 Κατάσταση λειτουργίας επεξεργαστή



Εικόνα 122 Κατάσταση δικτύου

### 4.3.8 Ekiga



Εικόνα 123 Επεξεργαστικός φόρτος με τη χρήση του Ekiga



Εικόνα 124 Χρησιμοποίηση εύρους ζώνης σε videocall

Στους Πίνακες 4 και 5, έχουμε συγκεντρωμένες τις τιμές της χρησιμοποίησης επεξεργαστικής ισχύος και την κίνηση δικτύου σε διάφορες καταστάσεις λειτουργιών.



**Πίνακας 4** Κατάσταση της απαιτούμενης επεξεργαστικής ισχύος για κάθε εργαλείο

|                                |          | Skype | Bigbluebutton | Ekiga | MSN   | EVO   | Google Wave | GUNET | Google Plus | Facebook |
|--------------------------------|----------|-------|---------------|-------|-------|-------|-------------|-------|-------------|----------|
| Επεξεργαστική ισχύς συστήματος | User %   | 29.92 | 29.18         | 18.01 | 15.25 | 24.75 | --          | 24.01 | 24.69       | 37.41    |
|                                | System % | 10.23 | 34.91         | 7.00  | 6.00  | 8.75  | --          | 33.42 | 23.19       | 12.22    |

**Πίνακας 5** Χρησιμοποίηση εύρους ζώνης με διάφορους συνδυασμούς λειτουργιών

|   |              | Skype     | Bigbluebutton | Ekiga | MSN       | EVO        | Google Wave | GUNET     | Google Plus | Facebook  |
|---|--------------|-----------|---------------|-------|-----------|------------|-------------|-----------|-------------|-----------|
| Απλή κλήση  | Data Receive | 23 KB/sec | --            | --    | 7 KB/sec  | 60 KB/sec  | --          | --        | --          | --        |
|   | Data Sent    | 15 KB/sec | --            | --    | 5 KB/sec  | 21 KB/sec  | --          | --        | --          | --        |
| Απλή βιντεοκλήση                                  | Data Receive | --        | 25 KB/sec     | --    | --        | 146 KB/sec | --          | 15 KB/sec | 6 KB/sec    | 57 KB/sec |
|   | Data Sent    | --        | 18 KB/sec     | --    | --        | 152 KB/sec | --          | 5 KB/sec  | 31 KB/sec   | 94 KB/sec |
| Βιντεοκλήση με υψηλή ανάλυση κάμερας              | Data Receive | --        | --            | --    | --        | 183 KB/sec | --          | --        | --          | --        |
|   | Data Sent    | --        | --            | --    | --        | 243 KB/sec | --          | --        | --          | --        |
| Απλή κλήση και upload αρχείο                      | Data Receive | --        | --            | --    | 3 KB/sec  | --         | --          | --        | --          | --        |
|   | Data Sent    | --        | --            | --    | 34 KB/sec | --         | --          | --        | --          | --        |
| Βιντεοκλήση και διαμοιρασμός οθόνης               | Data Receive | 24 KB/sec | 48 KB/sec     | --    | --        | --         | --          | --        | --          | --        |
|   | Data Sent    | 54 KB/sec | 30 KB/sec     | --    | --        | --         | --          | --        | --          | --        |
| Βιντεοκλήση και upload αρχείο                     | Data Receive | --        | 19 KB/sec     | --    | --        | 91 KB/sec  | --          | --        | --          | --        |
|   | Data Sent    | --        | 86 KB/sec     | --    | --        | 139 KB/sec | --          | --        | --          | --        |
| Βιντεοκλήση διαμοιρασμός οθόνης και upload αρχείο | Data Receive | 23 KB/sec | 48 KB/sec     | --    | --        | --         | --          | --        | --          | --        |
|   | Data Sent    | 70 KB/sec | 30 KB/sec     | --    | --        | --         | --          | --        | --          | --        |

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 : ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η προσωπική μας άποψη για τα εργαλεία τηλεδιάσκεψης που μελετήσαμε σε αυτήν την εργασία γίνεται σύμφωνα με τις δυνατότητες και την ποιότητα που το κάθε πρόγραμμα παρέχει.

Το Skype είναι ένα πολύ καλοσχεδιασμένο πρόγραμμα τηλεδιάσκεψης, κυρίως για οικιακή χρήση με πολύ απλό user interface, ώστε να μπορεί ακόμα και κάποιος χρήστης που δεν έχει πολλές γνώσεις πάνω στους υπολογιστές να το χρησιμοποιήσει. Μεγάλο προσόν αποτελεί η δυνατότητα εγκατάστασης του προγράμματος, σε διάφορες συσκευές εκτός από τους υπολογιστές όπως στα κινητά τηλέφωνα τα tablets και τις τηλεοράσεις. Ακόμα, το Skype διατίθεται και σε εκδόσεις για όλα τα υπάρχοντα λειτουργικά συστήματα της αγοράς και αυτό το καθιστά το πιο διαδεδομένο πρόγραμμα τηλεδιάσκεψης για οικιακή-προσωπική χρήση. Η ποιότητα επικοινωνίας είναι πολύ καλή και σταθερή και το γεγονός ότι η βασική έκδοση διανέμεται και δωρεάν, κάνει το Skype ένα πολύ ανταγωνιστικό πρόγραμμα τηλεδιάσκεψης. Πρέπει να προσθέσουμε, ότι αγοράζοντας "Skype credit", έχουμε τη δυνατότητα να καλούμε σταθερά και κινητά παγκοσμίως με αρκετά χαμηλότερο κόστος σε σύγκριση με τις εταιρίες τηλεφωνίας. Το Skype στα πειράματα που πραγματοποιήσαμε σε διάφορες στιγμές της ημέρας και νύκτας, δε μας πρόδωσε. Αξιόπιστη ποιότητα εικόνας και ήχου ακόμα και τις ώρες αιχμής.

Το BigBlueButton, κατά την προσωπική μας άποψη, είναι μια αξιοσημείωτη πλατφόρμα τηλε-εκπαίδευσης. Παρέχει μια πληθώρα χρήσιμων λειτουργιών όπως παρουσιάσεις εγγράφων (ppt, pdf, doc, excel) αφού πρώτα γίνουν upload στην πλατφόρμα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη γρήγορη, άνευ καθυστέρησης παρουσίαση του αρχείου. Υποστηρίζει τηλεδιάσκεψη πολλών χρηστών ταυτόχρονα και ανταλλαγή στιγμιαίων μηνυμάτων. Η απλότητα του στη χρήση και στην εμφάνιση, σε συνδυασμό με την καλή, σταθερή λειτουργία του, το κάνουν αρκετά ελκυστικό, απαραίτητη προϋπόθεση σε μία πλατφόρμα που απευθύνεται αποκλειστικά στον τομέα τηλε-εκπαίδευσης. Πλεονέκτημα ακόμα αποτελεί το γεγονός ότι δε χρειάζεται εγκατάσταση τοπικά στο σκληρό δίσκο, αλλά λειτουργεί απλά μέσω του Internet Browser μας. Ως μειονέκτημα θα μπορούσε να χαρακτηριστεί η κατασκευή της πλατφόρμας σε flash. Αυτό, εκτός από το ότι απαιτεί πόρους συστήματος, το καθιστά αδύνατο να δουλέψει σε συσκευές που δεν υποστηρίζουν το Flash Player (κυρίως smartphones και tablets). Στα πειράματα μας, ο συγχρονισμός εικόνας – ήχου ήταν αρκετά ικανοποιητικός, δεν υπήρξαν παγώματα εικόνας και ο ήχος ήταν καθαρός χωρίς διακοπές.

Το Ekiga διανέμεται δωρεάν και ο κώδικάς του είναι ανοιχτός για προγραμματισμό. Το user interface του είναι αρκετά μινιμαλιστικό και απλουστευμένο. Πλεονέκτημα αποτελεί το γεγονός ότι δίνει τη δυνατότητα άμεσης κλήσης σε τηλέφωνο SIP. Ακόμα οι λεπτομερειακές ρυθμίσεις του πάνω στα codecs video και ήχου, το καθιστούν αξιόπιστο εργαλείο επικοινωνίας. Το Ekiga δεν απευθύνεται μόνο στον οικιακό χρήστη, κυρίως βρίσκει χρήση σε επαγγελματικό-επιχειρησιακό τομέα. Να προσθέσουμε ότι και το Ekiga δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη με συνδρομή να πραγματοποιήσει κλήσεις σε σταθερή-κινητή τηλεφωνία. Παρ' όλ' αυτά, δεν μείναμε ικανοποιημένοι από το Ekiga. Η εφαρμογή δεν είναι διαθέσιμη σε έκδοση για το MacOS, μέσω λοιπόν virtual machine, καταφέραμε να το τρέξουμε και να πραγματοποιήσουμε κλήση. Σε επίπεδο ήχου, δε μας απογοήτευσε, όσο στο ότι δεν καταφέραμε να εγκαθιδρύσουμε ικανοποιητική κλήση με λειτουργία βίντεο. Οι διακοπές στην κλήση ήταν αρκετά συχνό φαινόμενο. Η μελλοντική συμβατότητα με το λειτουργικό της Apple, πιστεύουμε θα είναι θετική εξέλιξη για το Ekiga.

Το γνωστό σε όλους μας MSN, εξυπηρετεί πλήρως το σκοπό για τον οποίο δημιουργήθηκε δηλαδή, για Instant Messaging (IM), άνευ κόστους κλήσεις PC σε PC και μεταφορά διαφόρων τύπων αρχείου μεταξύ των χρηστών, πράγμα που συνδυάζεται με ωραίο, απλό και εύχρηστο περιβάλλον. Υποστηρίζεται από όλα τα λειτουργικά συστήματα της αγοράς και σε διάφορες μορφές (mobile και tablet). Η δοκιμή έγινε και σε περιβάλλον Windows, αλλά και σε περιβάλλον Mac OS της Apple, με

ίδιες εκδόσεις προγραμμάτων, όμως δεν επετεύχθη η εγκαθίδρυση βιντεοκλήσης. Στο MacOS εμφανιζόταν το παράθυρο για την βιντεοκλήση, ότι είχε εγκαθιδρυθεί, αλλά χωρίς να έχουμε εφικτή επικοινωνία με κανένα τρόπο. Στα Windows, εμφανιζόταν η ειδοποίηση ότι κάποιος μας καλεί, αλλά όταν αποδεχόμασταν την κλήση, εμφάνιζε το μήνυμα «Το πρόγραμμα οδήγησης της κάρτας γραφικών δεν υποστηρίζει τη δυνατότητα κλήσης βίντεο. Δοκιμάστε να πραγματοποιήσετε φωνητική κλήση». Το MSN απευθύνεται αποκλειστικά στον οικιακό χρήστη και δεν παρέχει ρυθμίσεις για κωδικοποιητές εικόνας και δειγματοληψία ήχου, που αφορούν κυρίως τους πιο προχωρημένους και απαιτητικούς χρήστες.

Το EVO αποτελεί μια ολοκληρωμένη σουίτα λειτουργιών τηλεδιάσκεψης, τόσο για οικιακή όσο και για επαγγελματική χρήση. Με τις απλές βασικές δυνατότητες όπως, βιντεοκλήση, ανταλλαγή μηνυμάτων και αρχείων μεταξύ δυο ή περισσότερων χρηστών, αλλά και υπηρεσίες πιο εξειδικευμένες όπως προγραμματιζόμενες συνεδρίες, καθώς και καταγραφή των συνεδριών, καθιστούν το EVO ένα πολύ καλό εργαλείο. Λεπτομερειακές ρυθμίσεις για ήχο και εικόνα, αυτόματη και χειροκίνητη προσαρμογή ρυθμίσεων, ανάλογα το φόρτο δικτύου και τους πόρους του συστήματος μας και η συμβατότητα με μεγάλο εύρος πρωτοκόλλων το κάνουν να υπερτερεί των άλλων. Το τεχνολογικό μέρος του EVO είναι κορυφαίο. Στα πειράματά μας, η ποιότητα εικόνας ήταν αρκετά ικανοποιητική και ο ήχος κρυστάλλινος. Το κομμάτι που κρίναμε ότι πάσχει το EVO, είναι η εμφάνιση. Ως εξέλιξη σίγουρα θα περιμέναμε, ένα πιο απλό, καλοσχεδιασμένο και ελκυστικό user interface.

Το WEBCONF του GUNET είναι αρκετά εύχρηστη online πλατφόρμα τηλε-εκπαίδευσης που υποστηρίζει βιντεοκλήση και Instant Messaging. Πραγματοποιήσαμε πολύ εύκολα και γρήγορα, εξαιρετικής απόδοσης βιντεοκλήση. Δεν παύει όμως να έχει τα μειονεκτήματά του. Ως κυρίο μειονέκτημα η έλλειψη δυνατότητας παρουσίασης αρχείου. Ναι μεν υποστηρίζει διαμοιρασμό οθόνης, αλλά η κατανάλωση σε εύρος ζώνης είναι μεγαλύτερη και το latency ορατό. Προτιμότερο θα ήταν να υποστήριζε τη δυνατότητα για ανέβασμα αρχείων και έπειτα την παρουσίασή τους. Η κατασκευή του σε flash είναι το δεύτερο μειονέκτημα που καθιστά το WEBCONF μη συμβατό με κάποιες συσκευές, όσο και απαιτητικό σε πόρους συστήματος. Το σίγουρο είναι ότι η πλατφόρμα του WEBCONF πληρεί τις βασικές προδιαγραφές της κατηγορίας και μπορεί να γίνει ανταγωνιστική και ευρέως διαδεδομένη.

Το Google+ απευθύνεται καθαρά στον οικιακό χρήστη. Ο όμορφος και απλός σχεδιασμός του γραφικού περιβάλλοντος το κάνει αρκετά ελκυστικό. Δυνατότητες όπως βιντεοδιάσκεψη πολλαπλών συμμετεχόντων, κοινά διαμοιραζόμενες εφαρμογές (παιχνίδια, εργαλεία κλπ.) το καθιστούν διαδραστικό και εισάγουν νέο αέρα στον τομέα της τηλεδιάσκεψης. Σύμφωνα όμως με τα πειράματά μας η ποιότητα της κλήσης δεν ήταν ιδιαίτερα ικανοποιητική. Υπήρξαν προβλήματα στο συγχρονισμό εικόνας-ήχου και συχνά διακοπή της συνόδου. Παρατηρήθηκε επίσης αύξηση της επεξεργαστικής ισχύος. Αναμένουμε λοιπόν εξέλιξη στο κομμάτι της σταθερής εγκαθίδρυσης συνόδου και πιο αξιόπιστη ποιότητα υπηρεσίας.

Το Facebook VideoCalling είναι στην ουσία υλοποίηση video κλήσης μέσω Skype. Επόμενο λοιπόν η κλήση να είναι εξαιρετική. Η ανάλυση ήταν αρκετά ικανοποιητική, ο ήχος καθαρός και η κλήση διεξήχθη σταθερά, χωρίς προβλήματα και διακοπές. Το περιβάλλον του είναι απλουστευμένο, μιας και η χρήση του είναι αποκλειστική και συγκεκριμένη, ενώ ιδιαίτερο πλεονέκτημα αποτελεί η δυνατότητα μαγνητοσκόπησης μηνύματος, video voice mail.

## ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- [1] <http://en.wikipedia.org/wiki/Videoconferencing>
  
- [2] [http://www.vide.net/cookbook/cookbook.en/list\\_page.php?topic=9&url=mcu.html&level=2&sequence=1.2&name=MCU](http://www.vide.net/cookbook/cookbook.en/list_page.php?topic=9&url=mcu.html&level=2&sequence=1.2&name=MCU)
  
- [3] <http://en.wikipedia.org/wiki/H.323>
  
- [4] [http://en.wikipedia.org/wiki/Session\\_Initiation\\_Protocol](http://en.wikipedia.org/wiki/Session_Initiation_Protocol)
  
- [5] [http://en.wikipedia.org/wiki/Real-time\\_Transport\\_Protocol](http://en.wikipedia.org/wiki/Real-time_Transport_Protocol)
  
- [6] [http://en.wikipedia.org/wiki/RTP\\_Control\\_Protocol](http://en.wikipedia.org/wiki/RTP_Control_Protocol)
  
- [7] <http://www.radvision.com/NR/rdonlyres/EF4E155C-A852-4636-9B23-F2BCF69FD0B1/0/MediaGatewayControlProtocolWhitePaper.pdf>
  
- [8] <http://www.javvin.com/protocolMegaco.html>
  
- [9] [http://en.wikipedia.org/wiki/Skype\\_Protocol](http://en.wikipedia.org/wiki/Skype_Protocol)
  
- [10] <http://arxiv.org/pdf/cs/0412017>
  
- [11] [http://www.ellak.gr/index.php?option=com\\_content&task=view&id=6911](http://www.ellak.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=6911)
  
- [12] <http://en.wikipedia.org/wiki/Ekiga>
  
- [13] Ekiga Help
  
- [14] <http://www.bonnington.org/?p=57>

- [15] <http://evo.caltech.edu/evoGate/Documentation/extras/vievoadvanced/vievoadvanced.html>
- [16] <http://evo.caltech.edu/evoGate/FAQ/#Basics02>
- [17] [http://en.wikipedia.org/wiki/Windows\\_Live\\_Messenger](http://en.wikipedia.org/wiki/Windows_Live_Messenger)
  
- [18] [http://en.wikipedia.org/wiki/Windows\\_Notification\\_Protocol](http://en.wikipedia.org/wiki/Windows_Notification_Protocol)
  
- [19] <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa913431.aspx>
  
- [20] <http://en.wikipedia.org/wiki/Videoconferencing>
  
- [21] <https://developers.google.com+/hangouts/reference>
  
- [22] <http://en.wikipedia.org/wiki/Google%2B>
  
- [23] <http://wave-protocol.googlecode.com/hg/spec/federation/wavespec.html#anchor6>
  
- [24] [http://el.wikipedia.org/wiki/Extensible\\_Messaging\\_and\\_Presence\\_Protocol](http://el.wikipedia.org/wiki/Extensible_Messaging_and_Presence_Protocol)
  
- [25] [http://en.wikipedia.org/wiki/Session\\_Description\\_Protocol#cite\\_note-6](http://en.wikipedia.org/wiki/Session_Description_Protocol#cite_note-6)