



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

Τμήμα Μηχανικών Ηλεκτρονικών
(Η/Υ), Τηλεπικοινωνιών και Δικτύων

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Δαδούκης Αριστείδης

ΑΜ: 1701041

Επιτροπή Καθηγητών

Λέανδρος Τασιούλας (επιβλέπων)

Αικατερίνη Χούστη

Βόλος, Μάρτιος 2007



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ & ΚΕΝΤΡΟ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»**

Αριθ. Εισ.: 5488/1

Ημερ. Εισ.: 26-09-2007

Δωρεά: Συγγραφέα

Ταξιθετικός Κωδικός: ΠΤ – ΜΗΥΤΔ

2007

ΔΑΔ

Πίνακας Περιεχομένων

Εισαγωγή	3
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο. Voice Over IP: λειτουργίες και χαρακτηριστικά.	6
1.1 Μοντέλα υλοποίησης VoIP εφαρμογών.....	7
1.1.1 Μοντέλο Client-Server.	7
1.1.2 Μοντέλο Peer-to-Peer (P2P).....	9
1.1.3 Υβριδικό Μοντέλο.	10
1.2 Τα πιο δημοφιλή VoIP συστήματα.	11
1.2.1 Skype.....	12
1.2.2 VoIPBuster.....	14
1.2.3 MSN messenger.	15
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο. Η διαδικασία υλοποίησης	17
2.1 Περιβάλλον ανάπτυξης.	17
2.2 Βιβλιοθήκες-Components.	18
2.3 Βάση δεδομένων.	19
2.4 Codec φωνής.....	20
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο. Το λογισμικό.	23
3.1 Εγκατάσταση.	23
3.2 Περιγραφή λειτουργίας.....	23
3.2.1 Server.	24
3.2.1.1 Επιλογές Start - Stop.....	24
3.2.1.2 Επιλογή Settings.	25
3.2.1.3 Επιλογή Users.	27
3.2.1.4 Επιλογή MyIP.	27
3.2.1.5 Επιλογές About και Exit.	28
3.2.1.6 Λίστα Peers.	28
3.2.1.7 Λίστα Log.	29
3.2.1.8 Status bar.....	30
3.2.2 Client.....	30
3.2.2.1 Επιλογές Connect – Disconnect - Cancel.	31
3.2.2.2 Επιλογή Settings.	33
3.2.2.3 Επιλογή MyIP.	34
3.2.1.5 Επιλογές About και Exit.	34
3.2.1.5 Λίστα Contacts.....	35
3.2.1.6 Επιλογές Talk.	40
3.2.1.7 Λίστα Log.	42
3.2.1.8 Status bar.....	42

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον καθηγητή κ. Λέανδρο Τασσιούλα που δέχτηκε την συνεργασία μαζί μου στα πλαίσια της διπλωματικής μου εργασίας.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω των κ. Σπύρο Κοφιδά και τον κ. Δημήτρη Ζησιάδη για την πολύτιμη βοήθεια τους στα θέματα της Delphi, τις τεχνολογίες VoIP, την σχεδίαση του λογισμικού και στο κείμενο της διπλωματικής.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου για την συναισθηματική και οικονομική βοήθεια που μου προσέφεραν όλα αυτά τα χρόνια.

Εισαγωγή

Η τεχνολογία είναι ο βασικός άξονας γύρω από τον οποίο γυρίζουν οι περισσότερες ανθρώπινες δραστηριότητες. Οι διάφορες εφευρέσεις που έχουν εφευρεθεί ανά τους αιώνες έχουν κάνει την ζωή μας κατά πολύ ευκολότερη. Βασική ανάγκη του ανθρώπου είναι η επικοινωνία με τους συνανθρώπους του, την οποία δεν θα ήταν ποτέ δυνατόν να είχαν παραβλέψει οι επιστήμονες-εφευρέτες. Μέσα από μια σειρά εφευρέσεις, που μας βοηθούν να επικοινωνήσουμε μεταξύ μας, η πιο σημαντική είναι το τηλέφωνο.

Αρχικά υπήρχε το αναλογικό τηλέφωνο, στο οποίο βασικό ρόλο έπαιζε ένας άνθρωπος που δουλειά του ήταν να δημιουργεί τα κυκλώματα ανάλογα με ποιον ήθελε να επικοινωνήσει ο χρήστης. Όταν όμως ο αριθμός των συνδρομητών αυξήθηκε κατά πολύ ήταν αναγκαίο η όλη διαδικασία να γίνεται αυτόματα. Την αναγκαιότητα αυτήν κάλυψαν τα αυτόματα αναλογικά τηλεφωνικά κέντρα, τα οποία χρησιμοποιώντας το γεγονός ότι οι τηλεφωνικοί αριθμοί είχαν γεωγραφική σημασία, με κάθε αριθμό που πληκτρολογούσε ο χρήστης απομόνωναν όλο και μικρότερο αριθμό τηλεφώνων, δημιουργώντας στο τέλος το ζητούμενο κύκλωμα. Την μεγάλη όμως επανάσταση έκανε το ψηφιακό τηλέφωνο. Βασική τεχνολογία, ανάμεσα σε πολλές άλλες, η οποία δημιουργήθηκε μετά το ψηφιακό τηλέφωνο ήταν το «γρήγορο Internet» (τεχνολογίες DSL – Broadband Internet).

Το σημερινό διαδίκτυο, απόγονος του πειραματικού δικτύου ARPANET του στρατού των ΗΠΑ, βασίζεται στην σουίτα πρωτοκόλλων TCP/IP (TCP, IP, FTP, SMTP, ICMP, TELNET, κα) και αποτελεί εργαλείο πληθώρας εφαρμογών οι οποίες υπόσχονται να κάνουν την ζωή μας καλύτερη. Μια από αυτές της εφαρμογές «απειλεί» να αντικαταστήσει το τηλέφωνο, η εφαρμογή αυτή ονομάζεται VoIP (Voice over Internet Protocol), στην διεθνή βιβλιογραφία μπορούμε να το βρούμε και σαν IP Telephony, Internet telephony, Broadband telephony, Broadband Phone and Voice over Broadband. Το VoIP χρησιμοποιεί τις δυνατότητες του παγκόσμιου δικτύου υπολογιστών που ονομάζουμε διαδίκτυο, ώστε να επιτρέψει την τηλεφωνική επικοινωνία μεταξύ δύο χρηστών, οι οποίοι βρίσκονται οπουδήποτε στον κόσμο.

Ένα από τα βασικότερα προβλήματα όμως είναι τα ζητήματα ασφάλειας που υπάρχουν στο διαδίκτυο. Το διαδίκτυο, ως ένα ανοικτό δίκτυο στο οποίο μπορεί να έχει πρόσβαση ο καθένας, αποτελεί στόχο πολλών κακόβουλων χρηστών. Οπότε όλες οι εφαρμογές πρέπει να εξασφαλίζουν τις τρεις βασικές αρχές ασφάλειας πληροφοριακών συστημάτων:

- Εμπιστευτικότητα (Confidentiality): πρόληψη μη εξουσιοδοτημένης αποκάλυψης πληροφοριών. Άλλες εκφάνσεις της εμπιστευτικότητας είναι η ιδιωτικότητα(privacy) η οποία ορίζεται ως η προστασία των δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα, και η μυστικότητα (secrecy), δηλαδή η προστασία δεδομένων που ανήκουν σε έναν οργανισμό.
- Ακεραιότητα : πρόληψη από μη εξουσιοδοτημένη εγγραφή ή διαγραφή, συμπεριλαμβανόμενης και της μη εξουσιοδοτημένης δημιουργίας δεδομένων.
- Διαθεσιμότητα : ονομάζεται η ιδιότητα του να είναι προσπελάσιμες και χωρίς αδικαιολόγητη καθυστέρηση οι υπηρεσίες ενός πληροφοριακού συστήματος.

Μόνο όταν οι τρεις αυτές αρχές εξασφαλίζονται μπορούμε να πούμε ότι είναι ασφαλείς οι επικοινωνίες μέσω του διαδικτύου. Στον τομέα της τηλεφωνίας υπάρχει πληθώρα πρωτοκόλλων ασφαλείας που σκοπός τους είναι να εξασφαλίσουν την ασφάλεια στις επικοινωνίες.

Στο πρώτο κεφάλαιο θα αναφερθούμε στην τεχνολογία VoIP, στα διάφορα μοντέλα και στα πιο γνωστά VoIP συστήματα. Στο δεύτερο κεφάλαιο θα περιγράψουμε την διαδικασία υλοποίησης του VoIP λογισμικού. Και τέλος στο τρίτο κεφάλαιο θα περιγράψουμε το λογισμικό.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

Voice Over IP: λειτουργίες και χαρακτηριστικά.

Η πρώτη εμφάνιση του VoIP έγινε μαζί με την εμφάνιση του διαδικτύου. Πρόγονο του σημερινού VoIP αποτελεί το NVP (Network Voice Protocol), το οποίο δημιουργήθηκε για δίκτυα ARPANET, και αποτελεί την βάση για όλα τα σημερινά VoIP πρωτοκόλλα. Το NVP υλοποιήθηκε για πρώτη φορά τον Δεκέμβριο του 1977 από τον ερευνητή Danny Gohen του πανεπιστημίου της Νότιας Καλιφόρνιας. Ο σημαντικότερος στόχος της έρευνας αυτής είναι να καταδείξει την ικανότητα του διαδικτύου να καλύψει την ανάγκη του αμερικάνικου στρατού για μια ασφαλής παγκόσμια φωνητική επικοινωνία.

Το UDP (User Datagram Protocol) δεν παρέχει μηχανισμούς εξασφάλισης παράδοσης των πακέτων με σωστή σειρά, ούτε εγγυήσεις αποδεκτού QoS (Quality of Service), αποτέλεσμα των παραπάνω είναι οι VoIP εφαρμογές να εμφανίζουν προβλήματα καθυστέρησης (latency, jitter). Λύση σε αυτό το πρόβλημα δόθηκε με ένα καινούργιο πρωτόκολλο, το RTP (Real Time Protocol). Το RTP δημιουργήθηκε από το Audio-Video Transport Working Group του IETF (Internet Engineering Task Force) και δημοσιεύτηκε για πρώτη φορά το 1996 ως RFC 1889 και αντικαταστάθηκε το 2003 από το RFC 3550.

Οι πάροχοι VoIP υπηρεσιών, μπορούν να εκμεταλλευτούν την καινοτόμο τεχνολογία δημιουργώντας εξατομικευμένες εφαρμογές, που μπορούν να προσαρμοστούν στον κάθε πελάτη. Το πρωτόκολλο SIP (Session Initiation Protocol) αποτελεί την βάση για την δημιουργία όλων αυτών των νέων εφαρμογών. Το SIP είναι ένα πρωτόκολλο ελέγχου (signaling) σε επίπεδο εφαρμογής για την δημιουργία, την αλλαγή και τον τερματισμό διαδικτυακών συνεδριάσεων (sessions) με έναν ή περισσότερους συμμετέχοντες. Αρχικά σχεδιάστηκε από τους Henning Schulzrinne (Columbia University) και Mark Handley (UCL) το 1996, η τελευταία έκδοση είναι το RFC 3261 του IETF SIP Working Group.

Η VoIP τηλεφωνία καθημερινά κερδίζει έδαφος στην αγορά έναντι της παραδοσιακής τηλεφωνίας. Βασικό της πλεονέκτημα αποτελεί το χαμηλότερο

2

κόστος, το οποίο είναι πόλος έλξης για εκατομμύρια καταναλωτές ανά τον κόσμο. Το γεγονός ότι δεν υπάρχει διάκριση μεταξύ τοπικών και υπεραστικών τηλεφωνημάτων δίνει την απαραίτητη ώθηση στην νέα τεχνολογία ώστε να την χρησιμοποιήσει το καταναλωτικό κοινό. Επιπλέον η ανάπτυξη των τεχνολογιών διαδικτύου επιτρέπει όλο και μεγαλύτερες ταχύτητες στις συνδέσεις των χρηστών, αυξάνοντας με αυτόν τον τρόπο την ποιότητα της υπηρεσίας

Όμως, ένα από τα βασικότερα πλεονεκτήματα αποτελεί το γεγονός ότι το Internet telephony ανοίγει τον δρόμο στον ανταγωνισμό για τις τηλεφωνικές υπηρεσίες με έναν πρωτόγνωρο τρόπο. Οι χρήστες θα μπορούν να επιλέξουν μεταξύ παρόχων υπηρεσιών VoIP, όπως ακριβώς επιλέγουν μεταξύ παρόχων υπηρεσιών email.

1.1 Μοντέλα υλοποίησης VoIP εφαρμογών.

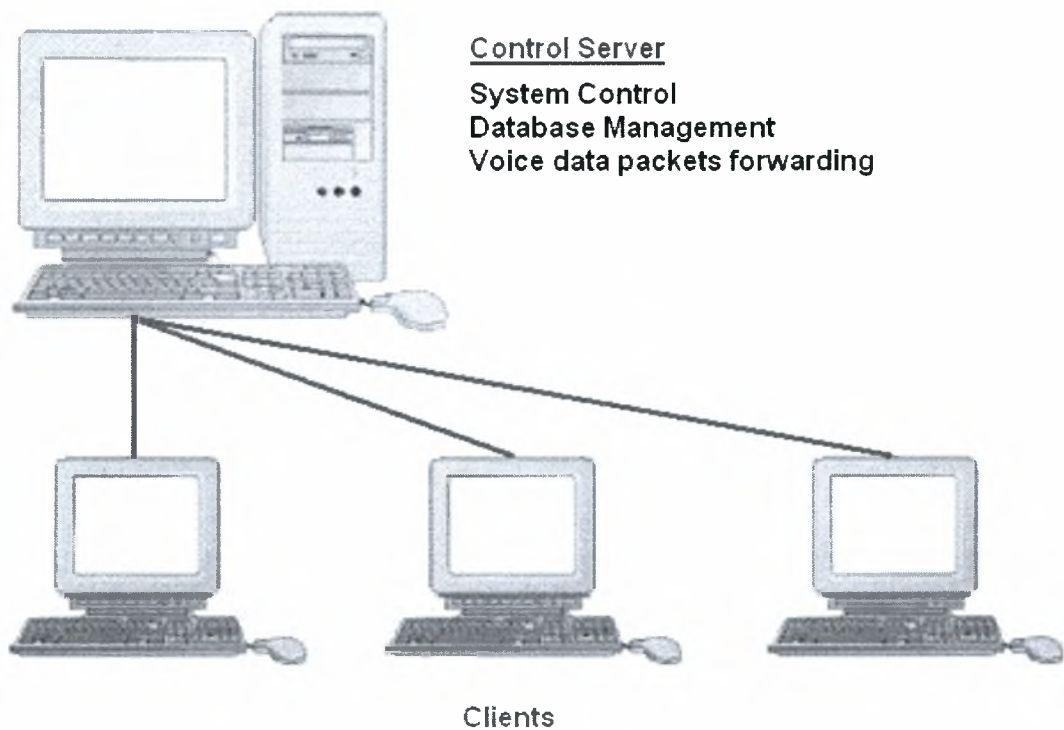
Τρία είναι τα μοντέλα υλοποίησης εφαρμογών για το διαδίκτυο. Το μοντέλο Client-Server, το μοντέλο Peer-to-Peer (P2P) και το υβριδικό μοντέλο. Η επιλογή μοντέλου είναι μια από τις σημαντικότερες επιλογές για τον σχεδιασμό διαδικτυακού λογισμικού. Τα προαναφερθέντα μοντέλα περιγράφονται στην συνέχεια.

1.1.1 Μοντέλο Client-Server.

Το μοντέλο Client-Server αποτελεί την κυρίαρχη επιλογή για τις περισσότερες διαδικτυακές εφαρμογές. Κύριο λόγο για τον οποίο συμβαίνει αυτό αποτελεί το γεγονός ότι είναι ο πιο συνήθης τρόπος υλοποίησης διαδικτυακών εφαρμογών. Ένα σύστημα Client-Server αποτελείται από δύο μέρη, το λογισμικό της εφαρμογής πελάτη (Client) και το λογισμικό του διακομιστή (Server). Ο Server αναλαμβάνει το μεγαλύτερο μέρος των εργασιών ενός συστήματος Client-Server, αναλαμβάνει την διαχείριση του συστήματος, την διαχείριση της/των βάσεων

δεδομένων και τέλος, το σημαντικότερο, αναλαμβάνει να προωθεί όλα τα πακέτα ούτως ώστε να επικοινωνούν οι συμμετέχοντες σε ένα call. Από την άλλη μεριά η εφαρμογή Client, αναλαμβάνει να δημιουργεί τα πακέτα και να τα στέλνει στον Server, ο οποίος με την σειρά του τα προωθεί προς τον προορισμό τους, καθώς και να αναπαράγει την ηχητική πληροφορία από τα πακέτα που παραλαμβάνει από τον Server.

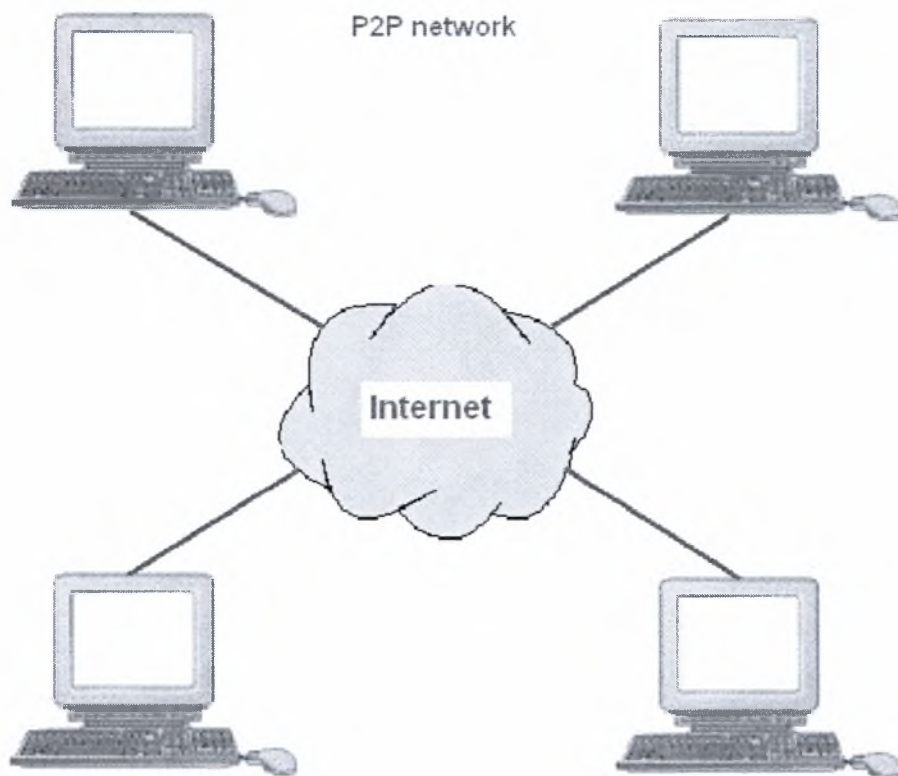
Το μοντέλο Client-Server αποτελεί ιδανική λύση για εφαρμογές συνδιασκέψεων φωνής (audio conference), καθώς ο Server αναλαμβάνει να προωθήσει τα ηχητικά δεδομένα σε όλους τους συμμετέχοντες. Όμως, για ένα δίκτυο VoIP που πρέπει να υποστηρίξει εκατομμύρια χρήστες (όπως το Skype), είναι «σπατάλη» της χωρητικότητας των συνδέσεων το γεγονός ότι όλα τα δεδομένα αποστέλλονται δύο φορές (μια από τον Client στον Server και μια από τον Server στον Client).



Εικόνα 1: Μοντέλο Client- Server.

1.1.2 Μοντέλο Peer-to-Peer (P2P).

Το μοντέλο Peer-to-Peer (P2P), αποτελεί την νεότερη μέθοδο υλοποίησης διαδικτυακών εφαρμογών και χρησιμοποιείται κατά κόρον στις εφαρμογές ανταλλαγής αρχείων δεδομένων. Σε ένα σύστημα P2P όλοι είναι ισότιμοι, κάθε Client είναι ταυτόχρονα και Server, δημιουργώντας ένα δίκτυο από κόμβους οι οποίοι δημιουργούν πακέτα και τα στέλνουν στον προορισμό τους. Με τον τρόπο αυτό δημιουργείται ένα σύστημα με μεγάλη ευελιξία, το οποίο θεωρητικά μπορεί να υποστηρίξει άπειρους χρήστες. Για την δημιουργία ενός τέτοιου P2P συστήματος απαιτείται η υλοποίηση ενός μόνο λογισμικού, το οποίο όμως απαιτεί την υλοποίηση διαφορετικών λειτουργιών, καθώς δεν υπάρχει κάποιο σημείο αναφοράς στο σύστημα, οπότε και η επικοινωνία δύο κόμβων απαιτεί από τους δύο κόμβους να αναγνωρίσουν με κάποιον τρόπο ο ένας τον άλλο.



Εικόνα 2: Μοντέλο P2P.

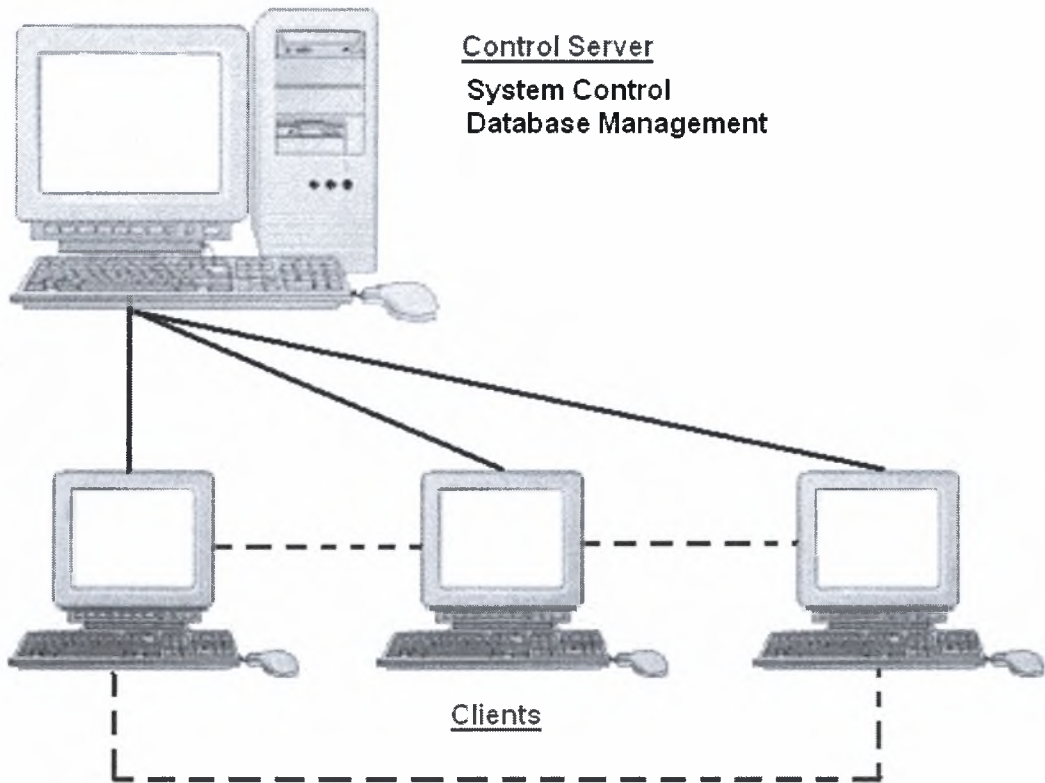
Το P2P μοντέλο δεν είναι εύκολο να χρησιμοποιηθεί σε VoIP εφαρμογές για έναν βασικό λόγο. Δεν υπάρχει εναλλακτικός τρόπος ενημέρωσης για τους online χρήστες, οπότε δεν είναι δυνατόν να υλοποιηθούν λειτουργίες διαχείρισης χρηστών (αυθεντικοποίηση, κτλ). Οι λειτουργίες αυτές είναι απαραίτητες για την ορθή λειτουργία ενός VoIP δικτύου, καθώς μόνο αυτές μπορούν να ταυτοποιήσουν τους χρήστες.

1.1.3 Υβριδικό Μοντέλο.

Το υβριδικό μοντέλο αποτελεί την ένωση του μοντέλου Client-Server και του μοντέλου P2P. Αποτελείται από δύο μέρη, τον Client και τον Server. Ο Client έχει τις ίδιες βασικές αρμοδιότητες όπως και στο Client-Server μοντέλο. Από την άλλη ο Server δεν προωθεί τα πακέτα, αλλά κύρια αρμοδιότητα του είναι να δίνει στους Client τις απαραίτητες πληροφορίες ώστε να δημιουργούν P2P συνδέσεις μεταξύ τους. Οπότε για να στείλει δεδομένα ένας Client σε ένα άλλο Client, έχουμε τα εξής βήματα:

1. Ο X Client στέλνει μήνυμα στον Server, ότι θέλει να στείλει δεδομένα στον Client Y.
2. Ο Server απαντά στον Client X, δίνοντας του τα απαραίτητα δεδομένα ώστε ο Client X να επικοινωνήσει με τον Client Y.
3. Δημιουργείται μια P2P σύνδεση μεταξύ του Client X και του Client Y, και ο Client X στέλνει τα δεδομένα.

Το υβριδικό μοντέλο είναι το καλύτερο για την υλοποίηση VoIP εφαρμογών, καθώς έχει τις μικρότερες δυνατές απαιτήσεις σε πόρους από πλευράς Server, καθώς και ο Server μπορεί να κρατά μια βάση δεδομένων για την ταυτοποίηση των χρηστών. Το λογισμικό το οποίο υλοποιήσαμε είναι βασισμένο στο υβριδικό μοντέλο.



Εικόνα 3: Το υβριδικό μοντέλο.

1.2 Τα πιο δημοφιλή VoIP συστήματα.

Στην αγορά κυκλοφορούν ήδη αρκετές VoIP εφαρμογές. Οι πιο γνωστές από αυτές είναι το Skype, το VoIPBuster και ο MSN messenger, οι οποίες κατέχουν και το μεγαλύτερο μέρος τις αγοράς. Στην συνέχεια περιγράφουμε τα τεχνικά χαρακτηριστικά των παραπάνω εφαρμογών, επικεντρώνοντας στην ασφάλεια, στην διαχείριση χρηστών και τους διαμορφωτές (Codecs) φωνής που διαθέτουν.

1.2.1 Skype.

Το Skype αποτελεί τον πρόδρομο των VoIP εφαρμογών, φτιάχτηκε από τους ίδιους ανθρώπους που έφτιαξαν και το KaZaa (P2P εφαρμογή ανταλλαγής αρχείων), οπότε όπως είναι λογικό ακολουθεί το P2P μοντέλο. Το Skype δίνει στον χρήστη πολλές δυνατότητες, όπως φωνητικές κλήσεις, στιγμιαία γραπτά μηνύματα, ακουστική σύσκεψη και λίστα φίλων.

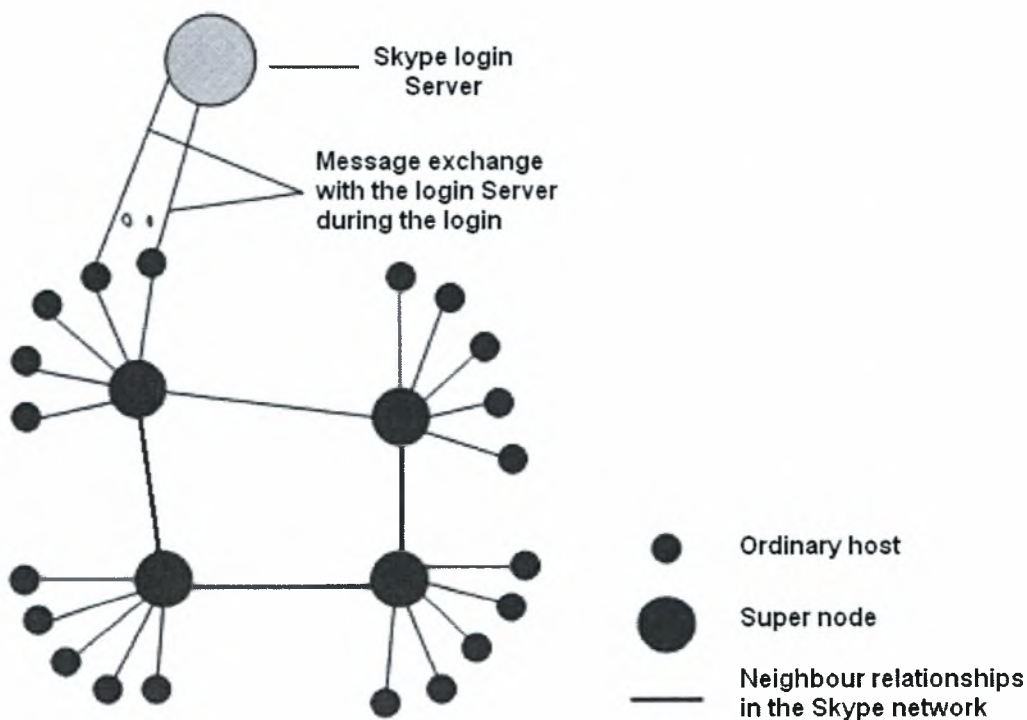
Το Skype δημιουργεί ένα P2P δίκτυο, στο δίκτυο αυτό υπάρχουν δύο ειδών κόμβοι, ordinary hosts και Super nodes. Τους ordinary hosts αποτελούν οι χρήστες του Skype, στους οποίους παρέχονται όλες οι δυνατότητες της εφαρμογής. Οι Super nodes αποτελούν κεντρικό σημείο για έναν αριθμό ordinary hosts. Οποιαδήποτε υπολογιστής με δημόσια διεύθυνση IP και πόρους(CPU, μνήμη, σύνδεση) που τηρούν τις προϋποθέσεις μπορεί να γίνει Super node. Για να συνδεθεί κάποιος επιτυχώς στο δίκτυο του Skype πρέπει να συνδεθεί σε έναν Super node και να εγγραφεί στο Skype με μοναδικό username και password. Ο έλεγχος του username και του password γίνεται από έναν ειδικό κόμβο του δικτύου που ονομάζεται login Server. Ο login Server έχει ως βασική εργασία την πιστοποίηση της ταυτότητας των χρηστών.

Για μια VoIP εφαρμογή σημαντικό ρόλο παίζουν οι συμπιεστές φωνής οι οποίοι χρησιμοποιούνται. Στην αγορά διατίθενται πολλοί διαφορετικοί συμπιεστές φωνής, με τους πιο γνωστούς τους G.711, G.729, GSM 6.10. Το Skype χρησιμοποιεί τους iLBC, iSAC ή κάποιον άλλο άγνωστο Codec. Ο λόγος που δεν είμαστε σίγουροι ποιος είναι ο Codec που χρησιμοποιείται είναι ότι οι δημιουργοί του δεν αναφέρονται στους Codecs ούτε στο white paper ούτε στην ιστοσελίδα του Skype. Όμως, η εταιρία GloballPSound, δημιουργός των iLBC, iSAC, αναφέρει το Skype ως συνεργάτη στην ιστοσελίδα της. Έχει μετρηθεί ότι το Skype επιτρέπει να περάσουν συχνότητες από 50Hz μέχρι 8.000Hz, χαρακτηριστικό ενός wideband codec.

Το Skype δίνει στους χρήστες την δυνατότητα να κρατάνε μια λίστα φίλων. Η λίστα αυτή αποθηκεύεται στην registry των Windows. Για λόγους ασφαλείας η λίστα αυτή κρυπτογραφείται. Η λίστα αποθηκεύεται τοπικά και όχι σε κάποιον

Server. Οπότε εάν ο χρήστης χρησιμοποιήσει κάποιον άλλο υπολογιστή πρέπει να δημιουργήσει την λίστα φίλων από την αρχή.

Για να εξασφαλιστούν ασφαλείς επικοινωνίες μέσω του Skype, χρησιμοποιείται κρυπτογραφία και στις φωνητικές κλήσεις και στα γραπτά μηνύματα. Πιο συγκεκριμένα, το Skype χρησιμοποιεί AES (Advanced Encryption Standard) – γνωστό επίσης και ως Rijndel- το οποίο χρησιμοποιείται και από τις κυβερνητικές υπηρεσίες των Η.Π.Α για την ανταλλαγή ευαίσθητων δεδομένων. Το Skype χρησιμοποιεί κρυπτογράφηση 256bit για όλες τις ανταλλαγές δεδομένων στο δίκτυο του. Επίσης χρησιμοποιεί 1536bit-2048bit RSA για την ανταλλαγή των συμμετρικών AES κλειδιών. Τα δημόσια κλειδιά των χρηστών δημιουργούνται κατά την διάρκεια του Login από τον login Server.



Εικόνα 4: Το δίκτυο του Skype.

1.2.2 VoIPBuster.

Το VoIPBuster δημιουργήθηκε από μια νέα εταιρία την Betamax, γερμανικό τηλεπικοινωνιακό πάροχο, της οποίας πρωταρχικός στόχος είναι να 'εκμεταλλευτεί' τις δυνατότητες της σύγχρονης τεχνολογίας ώστε να παρέχει καλύτερες υπηρεσίες στους καταναλωτές. Το VoIPBuster αποτελεί τον μεγαλύτερο εκπρόσωπο του υβριδικού μοντέλου κατέχοντας μια μεγάλη πελατειακή βάση.

Το δίκτυο του VoIPBuster αποτελείται από έναν server και από τους client-χρήστες. Δίνεται η δυνατότητα στους χρήστες του VoIPBuster να κρατάνε μια λίστα επαφών (Contact list), η οποία αποθηκεύεται στον server μαζί με τα άλλα στοιχεία του χρήστη. Το γεγονός αυτό επιτρέπει στον χρήστη να 'βλέπει' την λίστα επαφών του από οποιονδήποτε προσωπικό υπολογιστή και να συνδεθεί.

Το VoIPBuster δεν δίνει την δυνατότητα online ανταλλαγής γραπτών μηνυμάτων, δίνει όμως στους χρήστες του την δυνατότητα αποστολής δωρεάν σύντομων γραπτών μηνυμάτων (SMS).

Η Betamax έχει καταφέρει να κρατήσει κρυφά τα περισσότερα τεχνικά χαρακτηριστικά του προϊόντος της, όπως για παράδειγμα τι Codec's χρησιμοποιεί. Το VoIPBuster δεν παρέχει ασφάλεια στις επικοινωνίες που γίνονται μέσω του δικτύου του. Επιπλέον, δεν δίνει πολλές δυνατότητες στον χρήστη να παρέμβει σε αλλαγές ρυθμίσεων, παρά μόνο στο εάν έχει 'γρήγορη' ή 'αργή' σύνδεση. Δεν δίνει με λίγα λόγια την επιλογή στον χρήστη να επιλέξει την ποιότητα ήχου στην ηχητική συνομιλία, ούτε το επίπεδο ασφαλείας μιας ηχητικής συνομιλίας.

Παρ' όλα αυτά, το VoIPBuster αποτελεί μία από τις καλύτερες εφαρμογές παροχής VoIP υπηρεσιών και κατέχει ένα μεγάλο μερίδιο στην αγορά αυτήν την στιγμή. Επιπλέον η Betamax μέσω συνεχών αναβαθμίσεων, λαμβάνοντας σοβαρά υπόψιν τις επιθυμίες των πελατών τους μέσω του forum, επιθυμεί να εξελίξει το προϊόν ώστε να συνεχίσει να είναι μία από τις καλύτερες VoIP εφαρμογές.

1.2.3 MSN messenger.

Ο MSN messenger ξεκίνησε ως ένα πρόγραμμα online ανταλλαγής γραπτών μηνυμάτων. Δεν άργησε να γίνει δημοφιλές στους χρήστες του διαδικτύου, οι οποίοι χρησιμοποιούσαν τον Messenger για να επικοινωνούν με τους φίλους τους. Όταν στην συνέχεια η τεχνολογία επέτρεψε τις φωνητικές κλήσεις μέσω διαδικτύου, ο MSN messenger εμπλουτίστηκε με την δυνατότητα PC-to-PC φωνητικών κλήσεων καθώς και συνομιλιών video.

Για να μπορέσει κάποιος να συνδεθεί στον MSN messenger, αρκεί να αποκτήσει μια Windows Live ID, η οποία είναι εύκολο να αποκτηθεί από την ιστοσελίδα του MSN messenger. Από την στιγμή που ένας χρήστης συνδεθεί, μπορεί να επικοινωνήσει με οποιονδήποτε έχει στην λίστα επαφών του. Η λίστα επαφών (Contact list) του messenger αποθηκεύεται στον MSN server, οπότε δίνεται η ελευθερία στον χρήστη να συνδέεται από όποιον υπολογιστή επιθυμεί. Για να προσθέσει ο χρήστης έναν φίλο του ως μία νέα επαφή, αρκεί να γνωρίζει το username με το οποίο είναι εγγεγραμμένος ο φίλος του, στην συνέχεια, εφόσον ο φίλος του το επιτρέψει, οι δύο φίλοι θα μπορούν να συνομιλήσουν μέσω του MSN messenger.

Και ο MSN messenger, όπως και το VoIPBuster, δεν δίνει πολλές δυνατότητες στον χρήστη να παρέμβει στις ρυθμίσεις του, μάλιστα δεν έχει ούτε καν την επιλογή γρήγορης ή αργής σύνδεσης. Γεγονός που δεν κάνει εύκολο να πει κανείς τι codec και τι ασφάλεια χρησιμοποιεί ο messenger.

Βασικό πρωτόκολλο που χρησιμοποιεί ο MSN messenger είναι το SIP (Session Initiation Protocol). Το SIP δημιουργήθηκε από το πανεπιστήμιο Columbia και τα Bell labs, και κάνει δυνατόν σε συσκευές διαφορετικού είδους να συνδεθούν στο διαδίκτυο και να επικοινωνήσουν σε πραγματικό χρόνο. Το SIP επιτρέπει στον χρήστη να αποφασίσει εάν ο χρήστης με τον οποίο επιθυμεί να συνομιλήσει είναι online ή όχι, και στην συνέχεια να τον καλέσει σε online συνομιλία.

Ο MSN messenger αποτελεί μια από τις γνωστότερες VoIP εφαρμογές αλλά στα μάτια των χρηστών είναι κυρίως μία εφαρμογή ανταλλαγής γραπτών μηνυμάτων, αγνοώντας τις περισσότερες φορές τις υπόλοιπες δυνατότητες του.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

Η διαδικασία υλοποίησης .

Ο καλύτερος τρόπος για να μπορέσουμε να δούμε την τεχνολογία VoIP καλύτερα, είναι να υλοποιήσουμε την δική μας VoIP εφαρμογή. Τέσσερις είναι οι βασικές αποφάσεις που πρέπει να πάρει κανείς κατά την διάρκεια υλοποίησης μιας VoIP εφαρμογής, ποιο περιβάλλον ανάπτυξης θα χρησιμοποιηθεί, ποιες βιβλιοθήκες θα χρησιμοποιηθούν, πόσες και τι είδους βάσεις δεδομένων θα χρησιμοποιηθούν και τέλος, ίσως το πιο σημαντικό, ποιόν Codec φωνής θα χρησιμοποιήσουμε. Τα ερωτήματα αυτά θα απαντήσουμε στις επόμενες παραγράφους.

2.1 Περιβάλλον ανάπτυξης.

Βασική απόφαση που πρέπει να παρθεί είναι η γλώσσα προγραμματισμού και το περιβάλλον ανάπτυξης στο οποίο θα υλοποιηθεί η εφαρμογή μας. Για την υλοποίηση του λογισμικού μας επιλέξαμε την Delphi 7 της Borland. Η Delphi ήταν η πρώτη από μια σειρά εργαλείων που ονομάστηκαν RAD tools (Rapid Application Development) και η πρώτη έκδοση εμφανίστηκε το 1995 για τα 16-bit Windows 3.1. Οι εφαρμογές που αναπτύσσονται με την Delphi είναι κυρίως εφαρμογές για περιβάλλον Windows, αν και το 2001 δημιουργήθηκε το Kylix, η έκδοση της Delphi για το Linux, το οποίο όμως εγκαταλείφτηκε στην έκδοση 3 λόγο έλλειψης ενδιαφέροντος. Στις 16 Μαρτίου του 2007 τέθηκε σε διάθεση η νέα έκδοση της Delphi, Delphi 2007.

Τα πλεονεκτήματα της Delphi είναι πολυάριθμα, η Delphi είναι μία από τις πιο παραγωγικές γλώσσες προγραμματισμού, αποτελεί μία γλώσσα υψηλού επιπέδου, δίνοντας όμως και την δυνατότητα προγραμματισμού σε χαμηλό επίπεδο σε όσους το επιθυμούν. Υπάρχει μεγάλος αριθμός χρηστών, οπότε είναι σχετικά εύκολο να βρεθούν λύσεις στα προβλήματα που απασχολούν τους

χρήστες, καθώς υπάρχουν πολλά forums και newsgroups αφιερωμένα σε αυτήν, και τέλος μπορεί να δημιουργήσει ένα μοναδικό εκτελέσιμο αρχείο, το οποίο κάνει την διανομή της εφαρμογής ευκολότερη. Επιπλέον το γεγονός ότι η Delphi παρέχει εύκολη διασύνδεση με οποιαδήποτε βάση δεδομένων, καθώς και πληθώρα component για την επικοινωνία υπολογιστών, κάνει την Delphi ιδανική για την υλοποίηση διαδικτυακών εφαρμογών.

Έχοντας τα παραπάνω υπόψιν αποφασίσαμε ότι η πλέον κατάλληλη γλώσσα προγραμματισμού για την υλοποίηση της εφαρμογής μας είναι η Delphi. Χρησιμοποιήσαμε αρκετά components από τις βιβλιοθήκες της Delphi, τα οποία αναφέρουμε στην επόμενη παράγραφο.

2.2 Βιβλιοθήκες-Components.

Η Borland Delphi 7 έρχεται με πληθώρα component τα οποία βοηθούν πολύ στην υλοποίηση εφαρμογών. Πέρα των κλασικών component που χρησιμοποιούν σχεδόν όλες οι εφαρμογές που υλοποιούνται σε Delphi (Dialogs, Forms, Graphics, Controls, κα) χρησιμοποιήσαμε και κάποια άλλα components τα οποία ήταν ιδανικά για την εφαρμογή μας. Τα πιο βασικά από αυτά ήταν τα TClientSocket και TServerSocket του ScktComp, καθώς και τα TDataSource, TDBGrind, TDBnavigator του DB και τα TADOConnection, TADOTable, TADOQuery του ADODB.

Τα TClientSocket και TServerSocket είναι components, που χρησιμοποιούνται σε εφαρμογές Client-Server για την επικοινωνία μεταξύ Client και Server. Έχουν ως βάση τα Windows Sockets ή αλλιώς Winsockets της Microsoft, τα οποία παρέχουν τις απαραίτητες συναρτήσεις, δομές δεδομένων...κτλ που είναι απαραίτητες για την πρόσβαση στις δικτυακές υπηρεσίες των διαφόρων πρωτοκόλλων. Τα socket components της Delphi, επιτρέπουν την υλοποίηση εφαρμογών, οι οποίες μπορούν να επικοινωνούν με άλλες εφαρμογές μέσω των πρωτοκόλλων TCP/IP και άλλων συναφών πρωτοκόλλων. Μέσω των socket ο προγραμματιστής μπορεί να γράφει και να διαβάζει δεδομένα μέσω συνδέσεων

με άλλες εφαρμογές χωρίς να τον απασχολούν οι διάφορες λεπτομέρειες χαμηλού επιπέδου.

Τα component TDataSource, TDBGrind, TDBnavigator, TADOTable και TADOQuery, τα χρησιμοποιήσαμε για την επικοινωνία του λογισμικού του Server με την Βάση δεδομένων, στην οποία αποθηκεύουμε τα στοιχεία των χρηστών. Η Delphi έρχεται με πάνω από 40 component για την διαχείριση βάσεων δεδομένων. Εμείς επιλέξαμε να ασχοληθούμε με τα component που παρέχει η σουίτα ADO καθώς αποτελεί ίσως την πιο διαδομένη και εύχρηστη σουίτα από αυτές που παρέχει η Delphi. Χρησιμοποιώντας τα παραπάνω component μπορούμε να συνδεθούμε σε μια βάση δεδομένων, να εμφανίσουμε τα στοιχεία της, να κάνουμε ερωτήσεις τύπου SQL, να προσθέσουμε και να διαγράψουμε στοιχεία από και σε αυτήν.

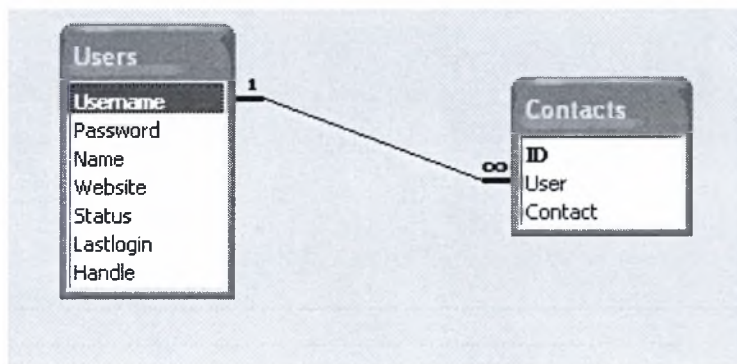
2.3 Βάση δεδομένων.

Όταν κάποιος είναι αρχάριος σε μια γλώσσα προγραμματισμού, γράφει προγράμματα όπως notepad ή κάποιες multimedia εφαρμογές. Αργά ή γρήγορα όμως όλοι οι προγραμματιστές αναγκάζονται να αποθηκεύσουν κάποια στοιχεία αναγκαία για τις εφαρμογές τους. Αρχικά οι περισσότεροι χρησιμοποιούν κάποια αυτοσχέδια μέθοδο αποθήκευσης των δεδομένων τους. Δεν αργούν όμως να συνειδητοποιήσουν την αναποτελεσματικότητα της μεθόδου αυτής και στρέφονται στις βάσεις δεδομένων. Κυρίαρχο χαρακτηριστικό των βάσεων δεδομένων είναι η οργάνωση των δεδομένων, απόρροια του χαρακτηριστικού αυτού είναι η ταχύτητα και ο ευκολότερος σχεδιασμός μιας εφαρμογής, τα στοιχεία αυτά έκαναν τις βάσεις δεδομένων την ιδανική μέθοδο αποθήκευσης δεδομένων. Η Delphi ήταν η πρώτη γλώσσα προγραμματισμού η οποία παρείχε διασυνδεσιμότητα με όλες τις βάσεις δεδομένων.

Στο λογισμικό που υλοποιήσαμε ήταν απαραίτητη μια βάση δεδομένων στην οποία αποθηκεύουμε τα στοιχεία των χρηστών. Η βάση δεδομένων αυτή αποθηκεύεται στον Server και όταν κάποιος Client επιθυμεί κάποια πληροφορία

επικοινωνεί με τον Server, ο οποίος μετά από την κατάλληλη επεξεργασία της βάσης δεδομένων, επιστρέφει στον client τα επιθυμητά δεδομένα.

Η βάση δεδομένων μας είναι μια MS Access βάση δεδομένων. Αποτελείτε από δύο πίνακες, τον πίνακα Users και τον πίνακα Contacts. Ο πίνακας Users έχει επτά στήλες (Username, Password, Name, Website, Status, LastLogin, Handle) και ο πίνακας Contacts αποτελείτε από τρεις στήλες (ID, User, Contact). Κάθε γραμμή του πίνακα User αντιστοιχεί σε έναν χρήστη, ο οποίος ταυτοποιείται με το Username το οποίο είναι μοναδικό σε όλη τη βάση δεδομένων και το πεδίο Username αποτελεί πρωτεύον κλειδί για τον πίνακα User. Ο πίνακας Contacts αποτελεί τον πίνακα στον οποίο αποθηκεύουμε τις επαφές του κάθε χρήστη. Υπάρχει μία σχέση ένα προς πολλά μεταξύ των δύο πινάκων ανάμεσα στο πεδίο Username και στο πεδίο User.



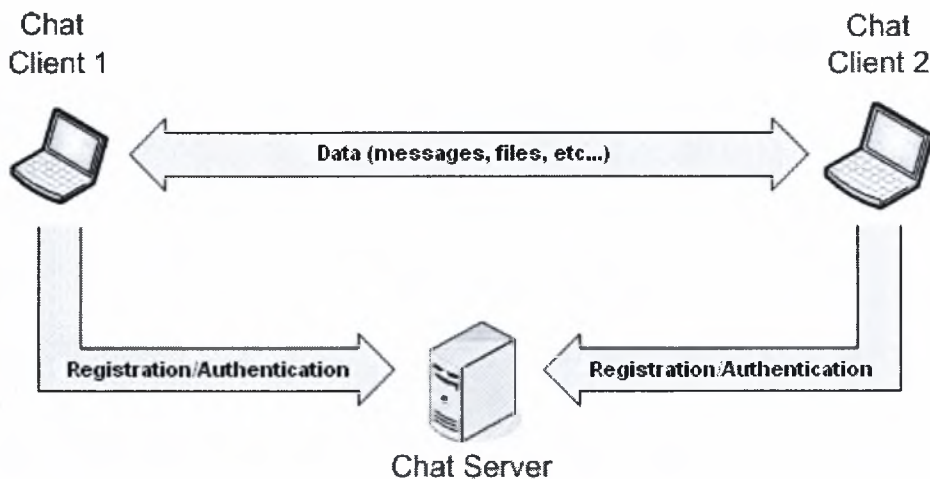
Εικόνα 5: Βάση δεδομένων.

2.4 Codec φωνής.

Η επιλογή Codec φωνής είναι ίσως η πιο σημαντική επιλογή που έχει να κάνει κανείς κατά την διάρκεια σχεδιασμού μιας VoIP εφαρμογής. Στην αγορά κυκλοφορούν πολλοί Codec από τους οποίους αρκετοί διατίθενται δωρεάν. Ανάμεσα σε αυτούς, εμείς επιλέξαμε να χρησιμοποιήσουμε την πλατφόρμα Bigspeed Voice Chat SDK 1.0, η οποία περιέχει τον Codec φωνής G.711, πέρα των άλλων δυνατοτήτων που μας παρέχει. Ο Codec φωνής συμπιέζει τα

δεδομένα φωνής σε μεγάλο βαθμό, το οποίο καθιστά την εφαρμογή μας ικανή να λειτουργήσει και με συνδέσεις μικρής χωρητικότητας. Λειτουργεί σε διαφορετικές συχνότητες δειγματοληψίας, από 8000 (χαμηλή ποιότητα ήχου για συνδέσεις μικρής χωρητικότητας) μέχρι και 32000 (υψηλή ποιότητα ήχου για γρήγορες συνδέσεις).

Όμως το Bigspeed Voice Chat δεν είναι απλά ένας Codec φωνής, είναι μια ολοκληρωμένη σουίτα που παρέχει τις απαραίτητες συναρτήσεις για την υλοποίηση μιας VoIP εφαρμογής. Αποτελείται από δύο ActiveX component, ένα για τον Server και ένα για τον Client, τα οποία παρέχουν τα απαραίτητα methods, properties και events για την επικοινωνία δύο υπολογιστικών συστημάτων μέσω δικτύου. Μέσω του Bigspeed Voice Chat μπορούμε να υλοποιήσουμε ένα VoIP δίκτυο στα πρότυπα του υβριδικού μοντέλου, καθώς όπως φαίνεται και από την εικόνα 6 ο Server χρησιμοποιείται μόνο για το Authentication και το Registration των χρηστών.



Εικόνα 6: Bigspeed Voice Chat.

Τέλος, το Bigspeed Voice Chat παρέχει ασφαλείς επικοινωνίες μέσω ισχυρής σύγχρονης κρυπτογράφησης. Παρέχει 128-bit AES κρυπτογράφηση με τυχαία κλειδιά, αυθεντικοποίηση του χρήστη σε επίπεδο πρωτοκόλλου με χρήση Digital fingerprints ή κρυφών κλειδιών, αυθεντικοποίηση του χρήστη σε επίπεδο

εφαρμογής μέσω Username και password (εμείς χρησιμοποιήσαμε δικό μας σύστημα για αυτόν τον σκοπό, καθώς αποθηκεύουμε το username και το password στην βάση δεδομένων μας) και τέλος παρέχει δύο mode κρυπτογράφησης, συμμετρική κρυπτογράφηση με κοινό κλειδί και ασύμμετρη κρυπτογράφηση με δημόσιο και ιδιωτικό κλειδί 1024-bit.

Με βάση όλα τα παραπάνω θεωρήσαμε ότι το Bigspeed Voice Chat SDK 1.0 αποτελεί την ιδανική πλατφόρμα για να υλοποιήσουμε την δική μας VoIP εφαρμογής.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

Το λογισμικό.

Στο τελευταίο κεφάλαιο θα παρουσιάσουμε το λογισμικό μας. Πιο συγκεκριμένα θα αναφερθούμε στον τρόπο εγκατάστασης και στον τρόπο λειτουργίας του λογισμικού του Client και του λογισμικού του Server.

3.1 Εγκατάσταση.

Η εγκατάσταση του λογισμικού του Client γίνεται με το αρχείο “Client-Setup.exe”. Στον ίδιο φάκελο πρέπει να υπάρχουν όλα τα απαραίτητα αρχεία της εγκατάστασης. Το “Client-Setup.exe” απλά αντιγράφει τα αρχεία αυτά στον φάκελο εγκατάστασης που θα επιλέξει ο χρήστης. Επίσης, εάν ζητηθεί, δημιουργούνται shortcuts στο desktop και στο Start-Programs.

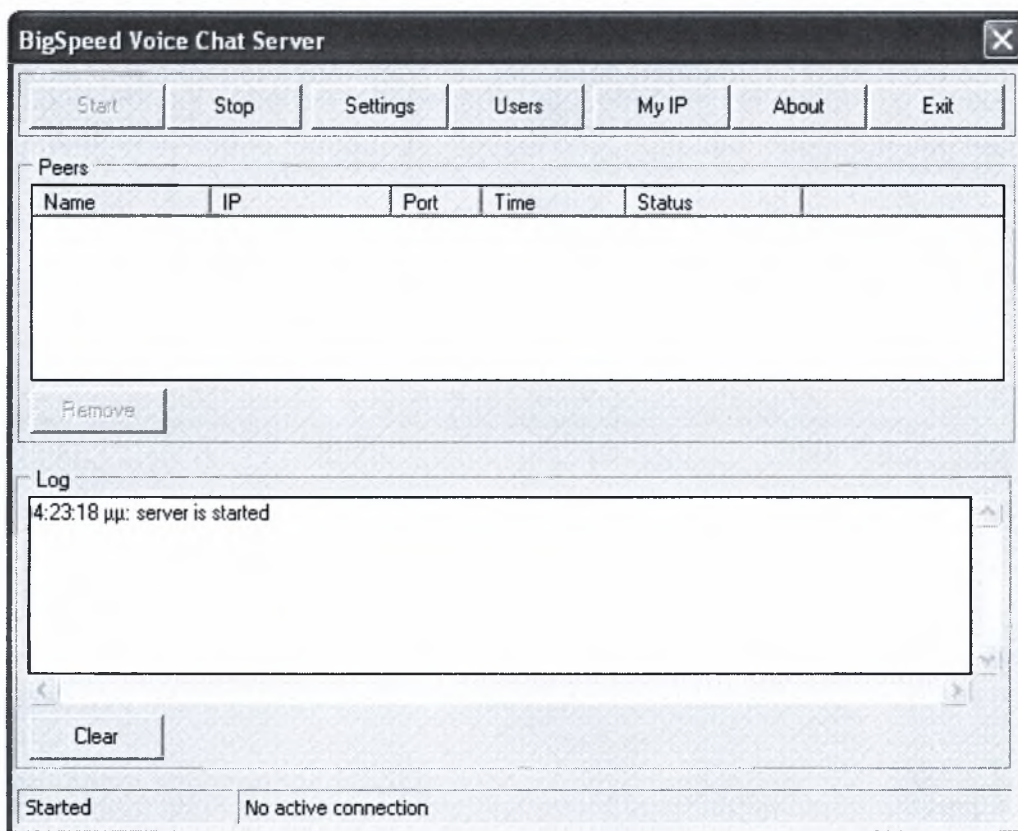
Με παρόμοιο τρόπο γίνεται και η εγκατάσταση του λογισμικού του Server. Το αρχείο που εγκαθιστά το λογισμικό είναι το “Server-Setup.exe” και είναι αναγκαίο να υπάρχουν στον ίδιο φάκελο όλα τα απαραίτητα αρχεία της εγκατάστασης.

3.2 Περιγραφή λειτουργίας.

Για να λειτουργήσει ένα δίκτυο VoIP μέσω του λογισμικού μας είναι απαραίτητη η εγκατάσταση και η λειτουργία δύο επιμέρους λογισμικών, του Server, ο οποίος ‘φορτώνεται’ σε έναν κεντρικό υπολογιστή, και του Client, τον οποίο εγκαθιστούν όλοι οι χρήστες. Οπότε είναι απαραίτητο να περιγράψουμε την λειτουργία και των δύο.

3.2.1 Server.

Το λογισμικό του Server εγκαθίσταται σε έναν υπολογιστή με πρόσβαση στο διαδίκτυο και ως κύριο σκοπό έχει την αποθήκευση των στοιχείων των χρηστών. Με την εκκίνηση της εφαρμογής του Server βλέπουμε το κύριο παράθυρο του οποίου τις επιλογές θα εξηγήσουμε στην συνέχεια.



Εικόνα 7: Κεντρικό παράθυρο του λογισμικού του Server.

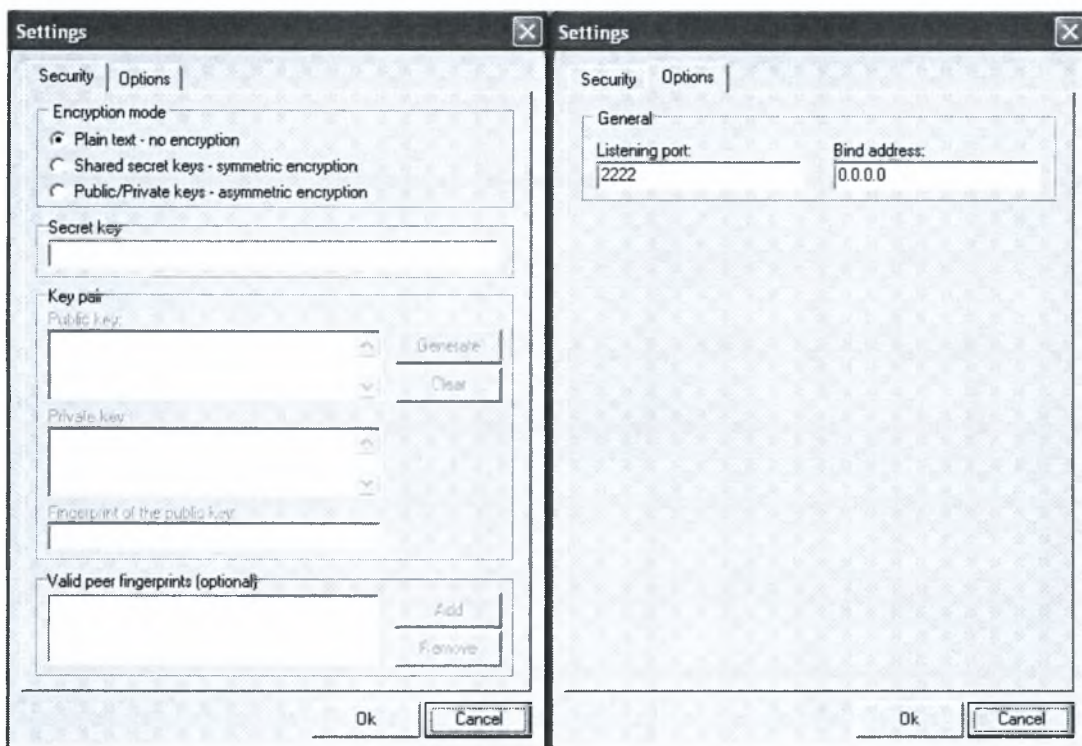
3.2.1.1 Επιλογές Start - Stop.

Με την επιλογή Start, όπως είναι προφανές, ο Server καθίσταται ενεργός και είναι σε θέση να αρχίσει να δέχεται συνδέσεις από τους Client. Πρακτικά το μόνο

που κάνει η επιλογή Start είναι να ανοίξει (open) το port στο οποίο «ακούει» ο Server και το οποίο έχουμε δηλώσει στα Settings. Με την εκκίνηση της εφαρμογής ο Server καθίσταται σε κατάσταση Started, οπότε δεν είναι αναγκαίο ο χρήστης να πατήσει το κουμπί Start.

Με την επιλογή Stop έχουμε την η εφαρμογή καθίσταται ανενεργός, κανείς Client δεν μπορεί να συνδεθεί στον Server και όλοι οι συνδεδεμένοι Clients αποσυνδέονται. Αυτό που κάνει η επιλογή Stop είναι να κλείσει (close) το port του Server. Με την επιλογή Stop, ο Server τίθεται σε κατάσταση Stopped και για τον επαναφέρομε σε κατάσταση Started πρέπει να χρησιμοποιήσουμε την επιλογή Start.

3.2.1.2 Επιλογή Settings.



Εικόνα 8: Παράθυρο επιλογών Settings.

Με την επιλογή Settings μπορούμε να αλλάξουμε κάποιες ρυθμίσεις της εφαρμογής μας. Όπως παρατηρούμε στην εικόνα 8 το παράθυρο των Settings αποτελείται από δύο καρτέλες, την καρτέλα Security και την καρτέλα Options.

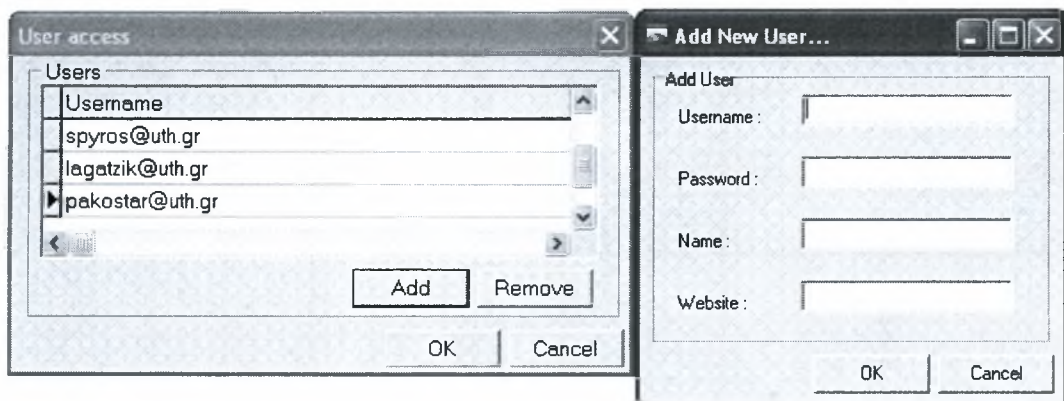
Μέσω της καρτέλας Security μπορούμε να επιλέξουμε τη είδους κρυπτογράφηση θα έχουμε στα δεδομένα μας, μπορούμε να επιλέξουμε ή να μη έχουμε καθόλου κρυπτογράφηση (Plain text – no encryption), ή να έχουμε συμμετρική κρυπτογράφηση (Shared secret keys – Symmetric encryption) ή να έχουμε μη συμμετρική κρυπτογράφηση (Public/private keys – asymmetric encryption).

Εάν επιλέξουμε Shared secret keys – Symmetric encryption πρέπει να συμπληρώσουμε το προσυμφωνημένο κοινό κλειδί στο πεδίο Secret key. Εάν επιλέξουμε Public/private keys – asymmetric encryption πρέπει να χρησιμοποιήσουμε το κουμπί Generate ώστε να συμπληρωθούν τα πεδία Public key, Private key και fingerprint of the public key, φυσικά ο χρήστης θα μπορούσε να συμπληρώσει τα πεδία αυτά και από μόνος του. Με το κουμπί Clear μπορούμε να αδειάσουμε τα παραπάνω πεδία. Μπορούμε να προσθέσουμε fingerprints στην λίστα Valid peer fingerprints ώστε να μπορούν να συνδεθούν μόνο συγκεκριμένοι χρήστες. Ανάλογα με την επιλογή Encryption mode ενεργοποιούνται τα αντίστοιχα πεδία που πρέπει να συμπληρωθούν, ενώ όλα τα υπόλοιπα παραμένουν ανενεργά και δεν μπορούμε να τα τροποποιήσουμε.

Μέσω της καρτέλας Option μπορούμε να τροποποιήσουμε τις ρυθμίσεις που έχουν να κάνουν με τα socket. Μπορούμε δηλαδή να θέσουμε το port στο οποίο θα ακούει ο Server, μέσω του πεδίου Listening Port και εφόσον ο υπολογιστής, στον οποίο έχει εγκατασταθεί ο Server, έχει πολλαπλά Network Interfaces να επιλέξουμε πιο θα χρησιμοποιηθεί μέσω του πεδίου bind Address, εάν το πεδίο είναι κενό (ή έχει την διεύθυνση 0.0.0.0) χρησιμοποιείται η default IP.

3.2.1.3 Επιλογή Users.

Με την επιλογή Users μπορούμε να δούμε τα στοιχεία της βάσης δεδομένων που αποθηκεύουμε τα δεδομένα των χρηστών, να προσθέσουμε και να αφαιρέσουμε χρήστες σε αυτήν και από αυτήν, καθώς και να αλλάξουμε κάποια στοιχεία για κάποιον χρήστη.



Εικόνα 9: Παράθυρο πλοήγησης Users.

Με την επιλογή Add εμφανίζεται το παράθυρο Add New User με το οποίο μπορούμε να προσθέσουμε έναν καινούργιο χρήστη, δίνοντας τα στοιχεία του (Username, Password, Name, Website) ως είσοδο. Επιλέγοντας έναν χρήστη από την λίστα Users και πατώντας το κουμπί Remove αφαιρούμε αυτόν τον χρήστη. Τέλος κάνοντας διπλό κλικ σε οποιοδήποτε από τα στοιχεία του χρήστη, στην λίστα Users, μπορούμε να το τροποποιήσουμε.

3.2.1.4 Επιλογή MyIP.

Μέσω τις επιλογής MyIP, ο χρήστης έχει την δυνατότητα να δει την διεύθυνση IP στην οποία λειτουργεί ο Server. Πατώντας δηλαδή το κουμπί MyIP εμφανίζεται ένα παράθυρο, σαν αυτό της επόμενης εικόνας (εικόνα 10), όπου αναφέρεται η Bind Address στην οποία λειτουργεί ο Server.



Εικόνα 10: Παράθυρο επιλογής MyIP.

3.2.1.5 Επιλογές About και Exit.

Η επιλογή about εμφανίζει ένα παράθυρο με τα στοιχεία της εφαρμογής (Όνομα εφαρμογής, έκδοση, κτλ) και χρησιμοποιώντας την επιλογή Exit τερματίζουμε το πρόγραμμα. Χρησιμοποιώντας την εφαρμογή Exit αποσυνδέονται όλοι οι συνδεδεμένοι χρήστες.

3.2.1.6 Λίστα Peers.

Name	IP	Port	Time	Status
ardadouk@uth.gr	127.0.0.1	1551	12:49:31 μμ	Connected

Remove

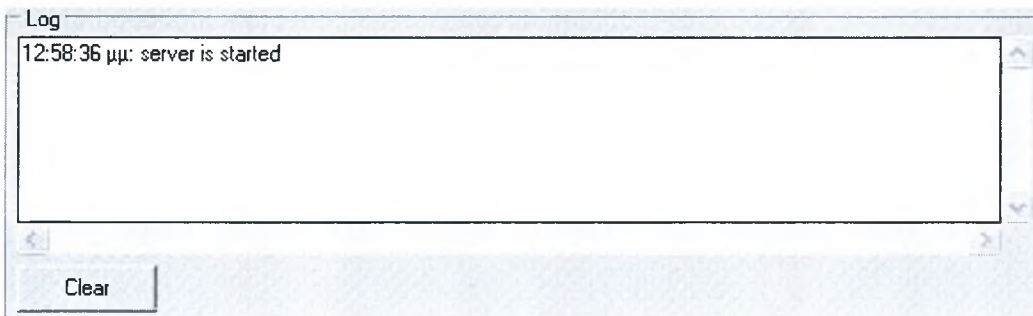
Εικόνα 11: Λίστα Peers.

Η λίστα Peers, η οποία βρίσκεται στο αρχικό παράθυρο, περιέχει πληροφορίες για τους χρήστες που είναι συνδεδεμένοι στον Server κάθε χρονική στιγμή. Στην στήλη Name μπορούμε να δούμε το Username του χρήστη, στην στήλη IP την διεύθυνση IP που λειτουργεί ο Client του χρήστη, η στήλη Port μας πληροφορεί για το port στο οποίο ακούει ο Client του κάθε χρήστη, η στήλη Time μας πληροφορεί για το πότε συνδέθηκε τελευταία φορά ο κάθε χρήστης και τέλος η

στήλη Status δηλώνει την κατάσταση (Connected, busy, away, κτλ) στην οποία βρίσκεται ο χρήστης.

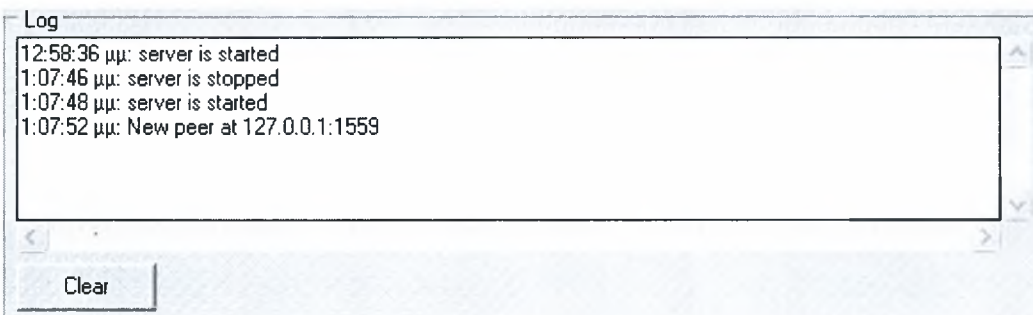
Μπορούμε να αποσυνδέσουμε έναν χρήστη, διαλέγοντας τον χρήστη στην λίστα και χρησιμοποιώντας την επιλογή remove.

3.2.1.7 Λίστα Log.



Εικόνα 12: Λίστα Log.

Η λίστα Log, η οποία βρίσκεται στο αρχικό παράθυρο, είναι ένα είδος ημερολογίου, το οποίο περιέχει πληροφορίες για σημαντικά γεγονότα που συμβαίνουν στον Server. Για παράδειγμα τέτοια γεγονότα είναι η ενεργοποίηση (Server is started) και η απενεργοποίηση (Server is stopped) του Server και η σύνδεση ενός καινούργιου χρήστη. Στην εικόνα 13 μπορούμε να δούμε μία λίστα log, ενός Server που έχει λειτουργήσει για κάποιο χρονικό διάστημα.



Εικόνα 13: Λίστα Log, μετά από λειτουργία του Server.

Αριστερά του μηνύματος δηλώνεται η ώρα στην οποία συνέβη το γεγονός . Με την επιλογή Clear μπορούμε να καθαρίσουμε την λίστα από τα γεγονότα τα οποία συνέβησαν στο παρελθόν.

3.2.1.8 Status bar.

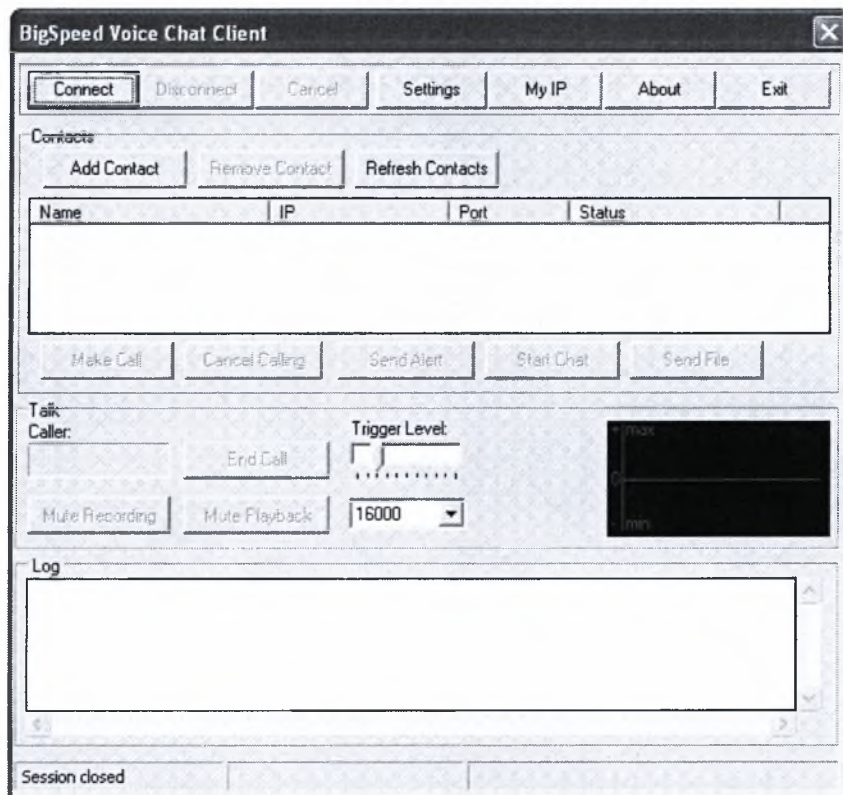
Started	1 connection(s)
Stopped	No active connection

Εικόνα 14: Status bar.

Στο κατώτερο σημείο του αρχικού παραθύρου της εφαρμογής βρίσκεται το Status Bar. Το Status Bar παρέχει δύο πληροφορίες, την κατάσταση στην οποία βρίσκεται ο Server και τον αριθμό των συνδέσεων που υπάρχουν στον Server. Το Status bar, η λίστα log και η επιλογή MyIP αποτελούν εργαλεία προς τον χρήστη της εφαρμογής για την καλύτερη διαχείριση του Server.

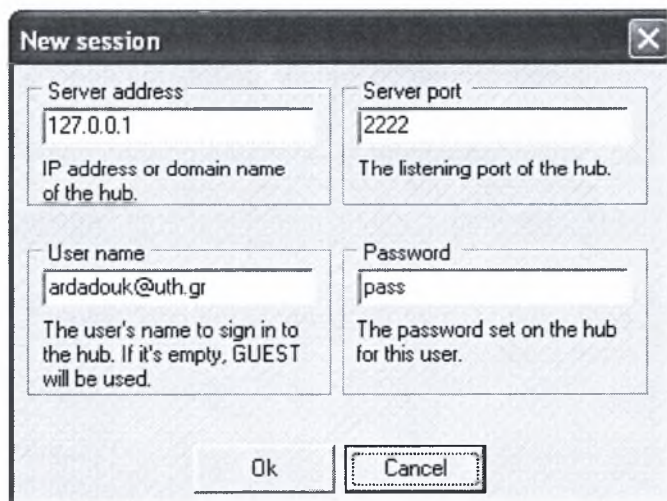
3.2.2 Client.

Το λογισμικό του Client εγκαθίσταται στους υπολογιστές των χρηστών και δίνει την δυνατότητα στον χρήστη να επικοινωνεί με τους άλλους χρήστες του VoIP δικτύου. Με την εκκίνηση της εφαρμογής του Client βλέπουμε το κύριο παράθυρο (Εικόνα 15) του οποίου τις επιλογές θα εξηγήσουμε στην συνέχεια.



Εικόνα 15: Κεντρικό παράθυρο του λογισμικού του Client.

3.2.2.1 Επιλογές Connect – Disconnect - Cancel.



Εικόνα 16: Παράθυρο Connect.

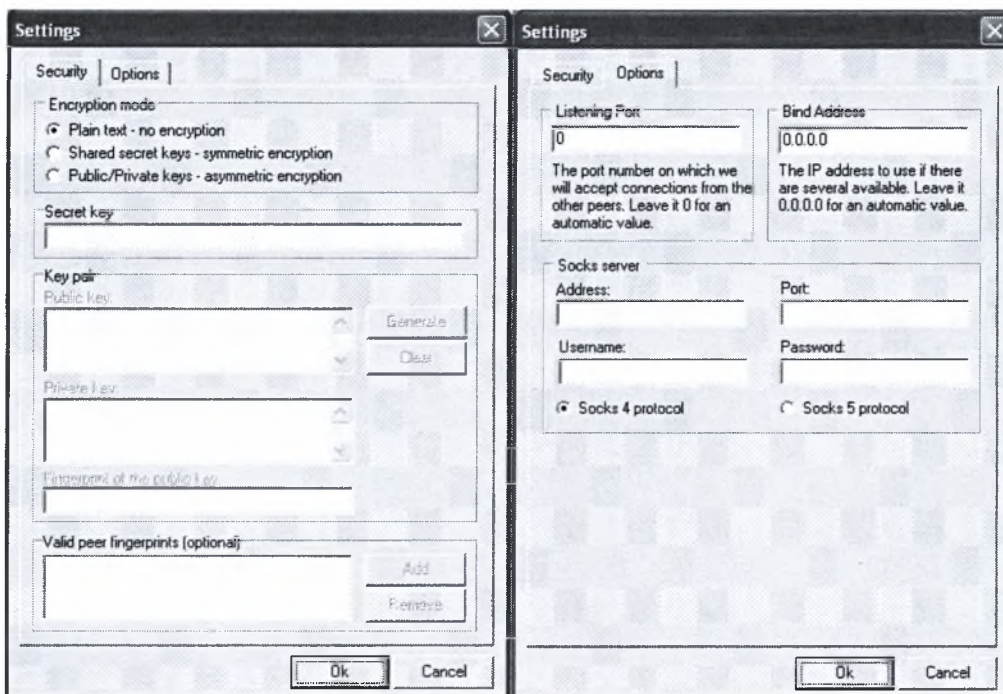
Με την επιλογή Connect εμφανίζεται το παράθυρο της εικόνας 16, το οποίο ζητάει από τον χρήστη τις απαραίτητες πληροφορίες, ώστε να συνδεθεί σε κάποιον Server. Ζητάει δηλαδή την IP address και το Port στο οποίο λειτουργεί ο Sever, καθώς και το Username και το Password του Χρήστη (αν το username και το password είναι κενά, ο χρήστης συνδέεται σαν Guest, εφόσον ο Server επιτρέπει τους Guest). Με την επιλογή Ok επιχειρείται η σύνδεση στον Server και με την επιλογή Cancel η όλη διαδικασία θεωρείται άκυρη. Αν τα στοιχεία που δόθηκαν από τον χρήστη είναι σωστά, ο Client συνδέεται στον Server και ο χρήστης μπορεί να επικοινωνήσει με κάποιον άλλο χρήστη, αλλιώς εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο (εικόνα 17) που ενημερώνει τον χρήστη για την αποτυχία σύνδεσης.



Εικόνα 17: Αποτυχία σύνδεσης.

Η επιλογή Disconnect αποσυνδέει τον χρήστη από τον Server και ταυτόχρονα τερματίζει όλες τις τρέχουσες συνεδρίες με άλλους χρήστες. Τέλος, η επιλογή Cancel επιτρέπει στον χρήστη να ακυρώσει την διαδικασία Connect σε κάποιον Server.

3.2.2.2 Επιλογή Settings.



Εικόνα 18: Παράθυρο επιλογής Settings.

Με την επιλογή Settings μπορούμε να αλλάξουμε κάποιες ρυθμίσεις της εφαρμογής μας. Όπως παρατηρούμε στην εικόνα 18 το παράθυρο των Settings αποτελείται από δύο καρτέλες, την καρτέλα Security και την καρτέλα Options.

Μέσω της καρτέλας Security μπορούμε να επιλέξουμε το είδος της κρυπτογράφησης. Η καρτέλα αυτή έχει ακριβώς τις ίδιες ρυθμίσεις με αυτήν του Server, την οποία επεξηγήσαμε αναλυτικά στην παράγραφο 3.2.1.2. Με λίγα λόγια μέσω της καρτέλας Security μπορείς να επιλέξεις το είδος κρυπτογράφησης και να συμπληρώσεις τα απαραίτητα κλειδιά για το κάθε είδος.

Μέσω της καρτέλας Option μπορούμε να τροποποιήσουμε τις ρυθμίσεις που έχουν να κάνουν με τα socket. Μέσω του πεδίου Listening Port μπορούμε να επιλέξουμε το Port στο οποίο θα δεχόμαστε συνδέσεις από άλλους Server (επιλέγεται αυτόματα εάν είναι 0) και εφόσον ο υπολογιστής, στον οποίο έχει εγκατασταθεί ο Server, έχει πολλαπλά Network Interfaces να επιλέξουμε πιο θα χρησιμοποιηθεί μέσω του πεδίου bind Address, εάν το πεδίο είναι κενό (ή έχει

την διεύθυνση 0.0.0.0) χρησιμοποιείται η default IP. Τέλος μέσω των πεδίων Socks Server επιλέγονται οι ρυθμίσεις ούτως ώστε ο Client να συνδεθεί μέσω κάποιου Proxy Server.

3.2.2.3 Επιλογή MyIP.

Μέσω τις επιλογής MyIP, ο χρήστης έχει την δυνατότητα να δει την διεύθυνση IP στην οποία λειτουργεί ο Client. Πατώντας δηλαδή το κουμπί MyIP εμφανίζεται ένα παράθυρο, σαν αυτό της επόμενης εικόνας, όπου αναφέρεται η Bind Address στην οποία δουλεύει ο Server.

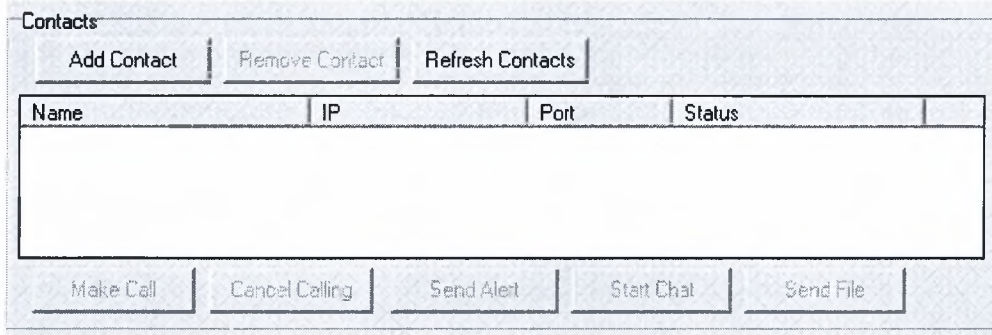


Εικόνα 19: Παράθυρο επιλογής MyIP.

3.2.1.5 Επιλογές About και Exit.

Η επιλογή about εμφανίζει ένα παράθυρο με τα στοιχεία της εφαρμογής (Όνομα εφαρμογής, έκδοση, κτλ) και χρησιμοποιώντας την επιλογή Exit τερματίζουμε το πρόγραμμα. Χρησιμοποιώντας την εφαρμογή Exit τερματίζουμε ταυτόχρονα και όλες τις τρέχουσες συνεδρίες.

3.2.1.5 Λίστα Contacts.

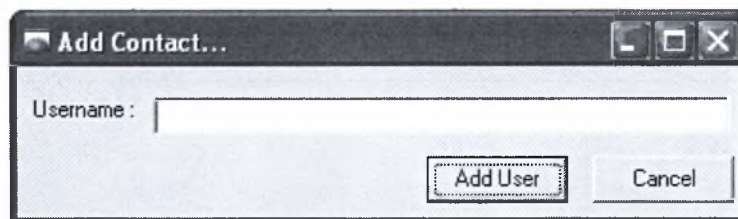


Εικόνα 20: Λίστα Contacts.

Η λίστα Contacts, η οποία βρίσκεται στο αρχικό παράθυρο, περιέχει πληροφορίες για τα Contacts του κάθε χρήστη. Στην στήλη Name βλέπουμε το Username του κάθε Contact, οι στήλες IP και Port μας πληροφορούν για την IPδιεύθυνση και το Port στο οποίο δουλεύει ο Client του κάθε Contact, και τέλος η στήλη Status δηλώνει την κατάσταση (Connected, busy, away, κτλ) στην οποία βρίσκεται το Contact.

Οι επιλογές Remove Contact, Make Call, Send Alert, Start και Send file είναι ανενεργές και ενεργοποιούνται μόνο όταν επιλέξουμε κάποιον χρήστη από την στήλη Contact. Η επιλογή Cancel Calling ενεργοποιείται μόνο όταν υπάρχει κλήση εν εξελίξει.

Η Επιλογή Add Contact εμφανίζει το παρακάτω παράθυρο (Εικόνα 21), ζητώντας από το χρήστη το Username του Contact, το οποίο θέλει να προσθέσει στην λίστα του.



Εικόνα 21: Προσθήκη νέου Contact.

Με την χρήση της επιλογής Add User ο Client επικοινωνεί με τον Server, ο οποίος ελέγχει εάν υπάρχει ο χρήστης με το ζητούμενο username και εφόσον υπάρχει το προσθέτει στην λίστα του χρήστη, εάν δεν υπάρχει ενημερώνει τον χρήστη για την αποτυχία. Η επιλογή Cancel ακυρώνει όλη την διαδικασία.

Η επιλογή Remove Contact διαγράφει τον επιλεγμένο χρήστη από την λίστα Contacts. Αρχικά διαβιβάζεται η επιθυμία του χρήστη να διαγράψει τον επιλεγμένο χρήστη στον Server, ο Server διαγράφει (εφόσον μπορεί) τον χρήστη και ενημερώνει τον χρήστη για το γεγονός αυτό και τέλος ανανεώνεται η λίστα Contact (Refresh Contacts).

Η επιλογή Refresh Contacts ανανεώνει την λίστα Contacts. Αρχικά επικοινωνεί με τον Server ζητώντας την λίστα με τα Contacts του χρήστη, στην συνέχεια ο Server επιστρέφει την λίστα η οποία εμφανίζεται ανανεωμένη στον χρήστη. Επίσης η λίστα ανανεώνεται αυτόματα ανά τακτά χρονικά διαστήματα.

Η χρήση της επιλογής Make Call ξεκινάει μια ηχητική κλήση με τον επιλεγμένο χρήστη από την λίστα Contacts. Στην οθόνη του επιλεγμένου χρήστη εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο (εικόνα 22), στο οποίο ο χρήστης καλείτε να δεχθεί (accept) ή να απορρίψει (Deny) την κλήση.

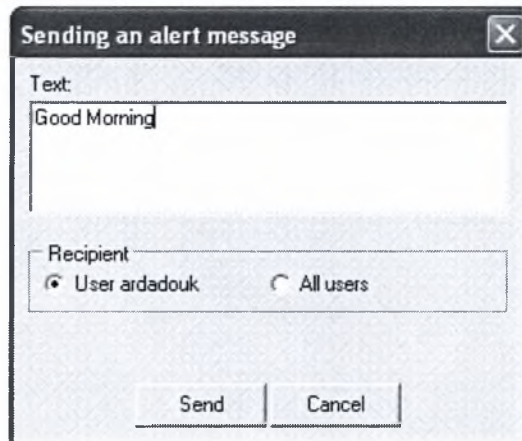


Εικόνα 22: Νέα εισερχόμενη κλήση.

Κατά την διάρκεια μιας κλήσης ο χρήστης μπορεί να διαχειριστεί την κλήση μέσω της ομάδας εντολών Talk, την οποία επεξηγούμε αναλυτικά στην επόμενη παράγραφο.

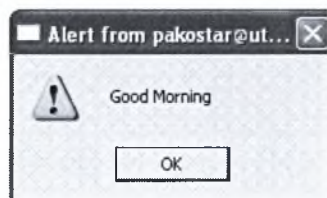
Η επιλογή Cancel Call ακυρώνει την κλήση που μόλις επιχείρησε ο χρήστης με την Make Call, πριν την αποδεχθεί ο επιλεγμένος χρήστης.

Με την επιλογή Send Alert δίνεται στον χρήστη η δυνατότητα να στείλει ένα μήνυμα «κινδύνου» σε έναν ή σε όλους τους χρήστες. Με την χρήση της επιλογής αυτής εμφανίζεται το παράθυρο της επόμενης εικόνας (εικόνα 23), στο οποίο ο χρήστης πρέπει να πληκτρολογήσει το μήνυμά του στο πεδίο Text και να επιλέξει εάν θα το στείλει σε έναν συγκεκριμένο χρήστη ή σε όλους τους χρήστες της λίστας του. Με την επιλογή Send αποστέλλεται το μήνυμα και με την επιλογή Cancel ακυρώνεται ολόκληρη η διαδικασία.



Εικόνα 23: Αποστολή μηνύματος "κινδύνου".

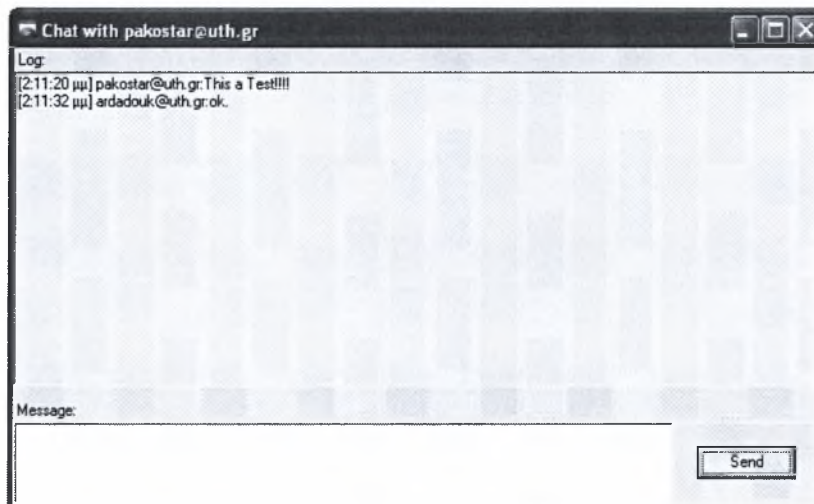
Στους αποδέκτες του μηνύματος εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο.



Εικόνα 24: Μήνυμα "κινδύνου".

Η επιλογή Start Chat δίνει την δυνατότητα στους χρήστες να επικοινωνούν με γραπτό λόγο. Με την χρήση της επιλογής αυτής εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο, στο πεδίο Log εμφανίζεται η μέχρι στιγμής συνομιλία, στο πεδίο

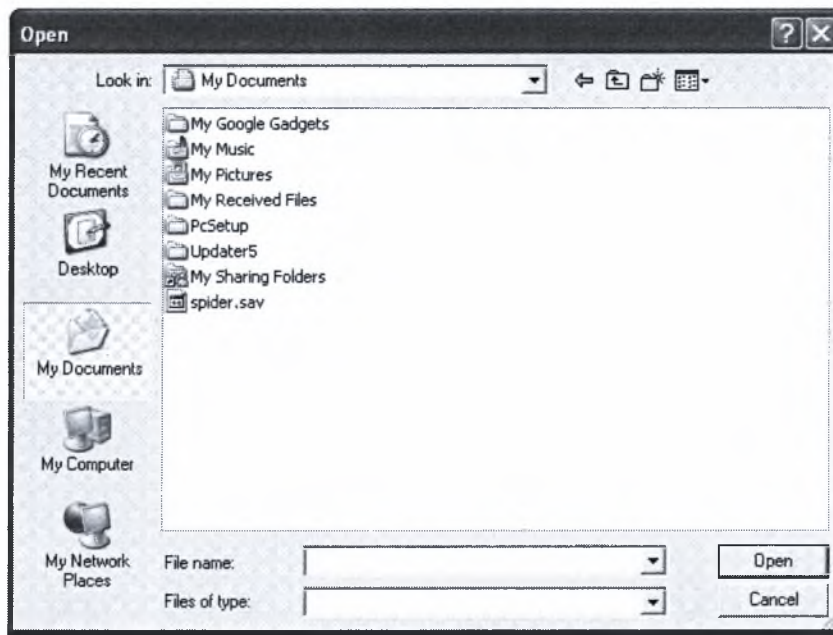
Message πληκτρολογεί ο χρήστης το επόμενο γραπτό μήνυμα που επιθυμεί να στείλει και το στέλνει με την επιλογή Send.



Εικόνα 25: Παράθυρο ανταλλαγής γραπτών μηνυμάτων.

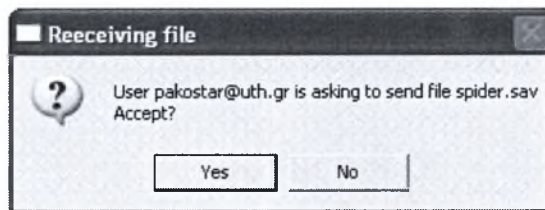
Μετά την πρώτη αποστολή μηνύματος προς τον επιλεγμένο χρήστη, ο επιλεγμένος χρήστης βλέπει ένα παρόμοιο παράθυρο στην οθόνη του. Η συνομιλία αποθηκεύεται στις μνήμες των δυο υπολογιστών και εάν ένας από τους δύο ή και οι δύο κλείσουν το παράθυρο του Chat δεν σβήνεται, οπότε εάν αποφασίσουν να συνεχίσουν την συνομιλία θα μπορούν να δουν ότι έχει ειπωθεί μεταξύ τους στην προηγούμενη συνομιλία. Οι συνομιλίες χάνονται με την έξοδο από την εφαρμογή.

Με την επιλογή Send file οι χρήστες μπορούν να ανταλλάξουν αρχεία. Με την χρήση της επιλογής αυτής εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο (εικόνα 26), το οποίο είναι ένα παράθυρο τύπου browse και με το οποίο ο χρήστης μπορεί να βρει το αρχείο το οποίο θέλει να στείλει.



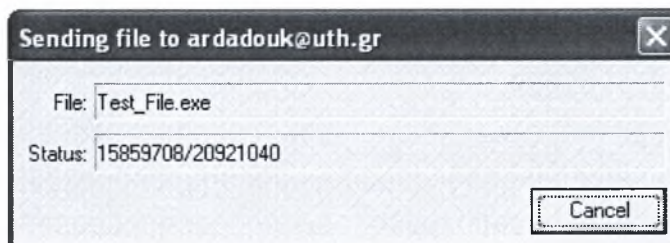
Εικόνα 26: Ανταλλαγή αρχείων, εύρεση αρχείου.

Στην συνέχεια εφόσον ο χρήστης επιλέξει ένα αρχείο και χρησιμοποιήσει την επιλογή Open, εμφανίζεται στην οθόνη του αποδέκτη το παρακάτω παράθυρο (εικόνα 28) το οποίο ρωτάει τον χρήστη αν θα δεχθεί η θα απορρίψει το αρχείο.



Εικόνα 27: Αποδοχή ή απόρριψη εισερχόμενου αρχείου

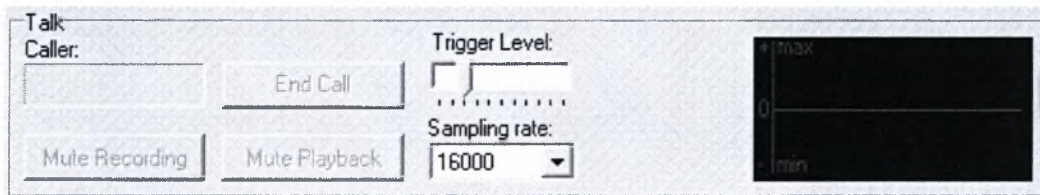
Εάν ο χρήστης δεχθεί το αρχείο εμφανίζεται και στους δύο χρήστες ένα παράθυρο σαν αυτό που βλέπουμε παρακάτω.



Εικόνα 28: Ανταλλαγή αρχείου.

Στο πεδίο File βλέπουμε το όνομα του αρχείου, στο πεδίο Status βλέπουμε το μέγεθος του αρχείου σε bytes και πόσα bytes έχουν ήδη μεταφερθεί και με την επιλογή Cancel μπορούμε να ακυρώσουμε την διαδικασία μεταφοράς του αρχείου.

3.2.1.6 Επιλογές Talk.



Εικόνα 29: Επιλογές Talk.

Οι επιλογές Talk ενεργοποιούνται κατά την διάρκεια μιας φωνητικής κλήσης. Με το που θα αποδεχθεί ο χρήστης μία κλήση, οι επιλογές End Call, Mute Recording και Mute Playback ενεργοποιούνται. Στο πεδίο Caller εμφανίζεται το όνομα του χρήστη με το οποίο συνομιλούμε κάθε χρονική στιγμή.

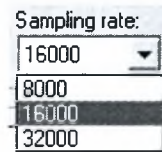
Η επιλογή End Call τερματίζει την τρέχουσα κλήση, και ο χρήστης με τον οποίον συνομιλούμε ενημερώνεται μέσω της λίστας Log, την οποία επεξηγούμε αναλυτικά στην επόμενη παράγραφο.

Η επιλογή Mute Recording απενεργοποιεί το μικρόφωνο του χρήστη, οπότε ότι πει ο χρήστης δεν μπορεί να το ακούσει ο απομακρυσμένος χρήστης. Για να επανέλθει το μικρόφωνο στην κανονική κατάσταση ο χρήστης πρέπει να επιλέξει ξανά το Mute Recording.

Η επιλογή Mute Playback απενεργοποιεί τα μεγάφωνα-ακουστικά του χρήστη, οπότε ο χρήστης δεν μπορεί να ακούσει οτιδήποτε και αν πει ο απομακρυσμένος χρήστης. Για να επανέλθουν τα μεγάφωνα-ακουστικά στην κανονική κατάσταση ο χρήστης πρέπει να επιλέξει ξανά το Mute Playback.

Για να αποφασίσει το λογισμικό εάν ο ήχος που λαμβάνει είναι θόρυβος ή φωνή παίρνει την ένταση του ήχου ως μέτρο. Ο δείκτης Trigger Level ρυθμίζει το όριο κάτω του οποίου η εφαρμογή θεωρεί τον ήχο ως θόρυβο και δεν τον

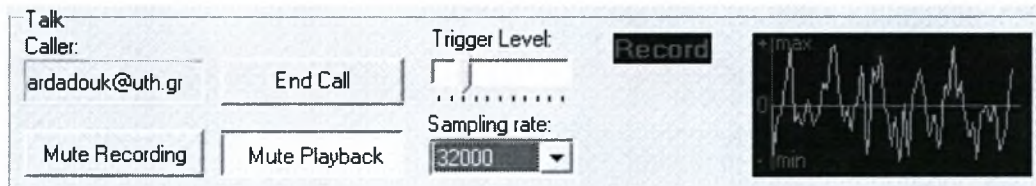
μεταδίδει. Δηλαδή με λίγα λόγια όσο πιο δεξιά είναι ο δείκτης τόσο πιο δυνατά πρέπει να μιλάει ο χρήστης.



Εικόνα 30: Sampling rate.

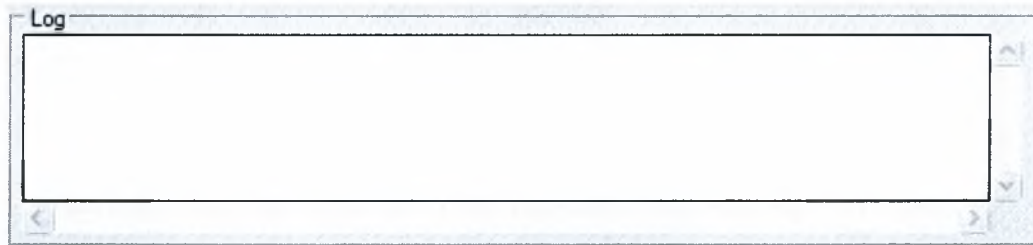
Η επιλογή Sampling Rate έχει να κάνει με τον ρυθμό δειγματοληψίας των φωνητικών σημάτων. Όπως βλέπουμε στην εικόνα 30 υπάρχουν τρεις επιλογές για τον ρυθμό δειγματοληψίας (8000 Hz , 16000 Hz και 32000 Hz). Όσο μεγαλύτερος είναι ο ρυθμός, τόσο περισσότερα δεδομένα παράγονται, απόρροια του γεγονότος αυτού είναι η καλύτερη ποιότητα στον ήχο αλλά αυξάνεται και η απαίτηση για μεγαλύτερη χωρητικότητα στην σύνδεση του χρήστη.

Στην δεξιά μεριά των επιλογών Talk βλέπουμε μια γραφική απεικόνιση των ηχητικών δεδομένων που παράγει και δέχεται η εφαρμογή. Παρακάτω βλέπουμε μια απεικόνιση των επιλογών Talk κατά την διάρκεια μιας συνομιλίας.



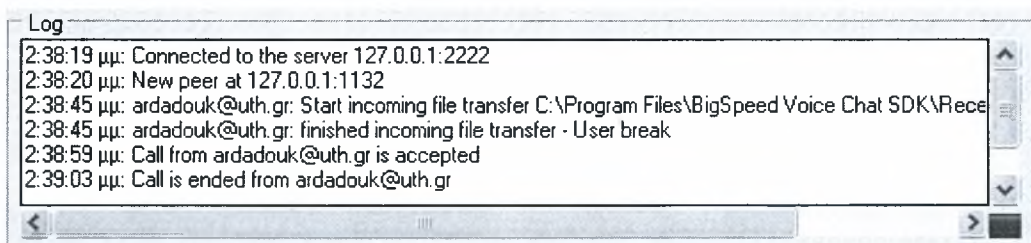
Εικόνα 31: Επιλογές Talk κατά την διάρκεια μιας συνομιλίας.

3.2.1.7 Λίστα Log.



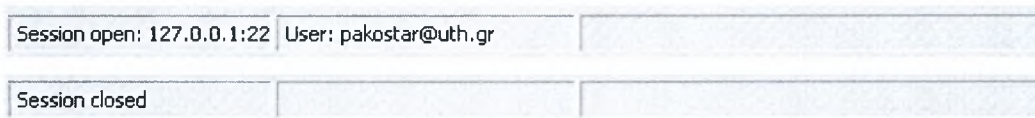
Εικόνα 32: Λίστα log.

Η λίστα Log, η οποία βρίσκεται στο αρχικό παράθυρο, είναι ένα είδος ημερολογίου, το οποίο περιέχει πληροφορίες για σημαντικά γεγονότα που συμβαίνουν στον Client. Για παράδειγμα τέτοια γεγονότα είναι η σύνδεση με έναν Server (Connected to Server *IP Server*) και η αποσύνδεση από τον Server (Disconnected from Server), η αποδοχή μιας φωνητικής κλήσης, κα. Στην παρακάτω εικόνα μπορούμε να δούμε μία λίστα log, ενός Client που έχει λειτουργήσει για κάποιο χρονικό διάστημα.



Εικόνα 33: Λίστα Log, μετά από λειτουργία του Client.

3.2.1.8 Status bar.



Εικόνα 34: Status Bar.

Στο κατώτερο σημείο του αρχικού παραθύρου της εφαρμογής βρίσκεται το Status Bar. Το Status Bar παρέχει δύο πληροφορίες, την κατάσταση στην οποία βρίσκεται ο Client, μαζί με την διεύθυνση IP και το Port στα οποία λειτουργεί, και το Username με το οποίο είναι συνδεδεμένος ο χρήστης στον Server. Το Status bar, η λίστα log και η επιλογή MyIP αποτελούν εργαλεία προς τον χρήστη της εφαρμογής για την καλύτερη διαχείριση του Client.

Βιβλιογραφία

1. G.I.P.I (Global Internet Initiative), "Voice Over IP: The future of communications", Gerard J. Waldron and Rachel Welch of Covington & Burling, Washington, D.C, Απρίλιος 29, 2002.
2. Department of Computer Science Columbia University, "An Analysis of the Skype Peer-to-Peer Internet Telephony Protocol", Salman A. Baset and Henning Schulzrinne, Henning Schulzrinne, Σεπτέμβριος 15, 2005.
3. Progressive Police Institute, "Internet Telephone Service: A new Era of competition in Telecommunications", Robert D. Atkinson, Μάρτιος 2005.

Links

VoIP

1. <http://www.voipbuster.com/en/index.html>
2. <http://www.skype.com/intl/en/>
3. <http://get.live.com/messenger/overview>
4. <http://www.wikipedia.org/>

Delphi

1. [Delphi.about.com](http://delphi.about.com)
2. www.delphibasics.co.uk
3. www.programmersheaven.com/zone2/index.html
4. www.borland.com

Newsgroups

1. borland.public.delphi.database.interbaseexpress
2. borland.public.interbase.opensource
3. borland.public.delphi.internet.winsock

Other

1. www.uth.gr



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



004000085921