



Τ.Ε.Ι. ΚΡΗΤΗΣ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΧΑΝΙΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ

Υλοποίηση υπηρεσιών VoIP σε πλατφόρμα Asterisk



Χρήστου Έλλη
Επιβλέπων καθηγητής: Γ.Λιοδάκης

Χανιά 06/05/2009

Περιεχόμενα:

Κεφάλαιο 1^ο – VoIP

- 1.1 - Εισαγωγή στο VoIP
- 1.2 - Αρχή λειτουργίας VoIP
- 1.3 - Το VoIP ως πρωτόκολλο τηλεφωνίας
- 1.4 - Διαφορά με τα κλασσικά τηλεφωνικά δίκτυα
- 1.5 - Κλήσεις που μπορούν να πραγματοποιηθούν μέσω VoIP
 - 1.5.1 - Κλήση υπολογιστή προς υπολογιστή
 - 1.5.2 - Κλήση υπολογιστή προς κανονικό σταθερό ή κινητό τηλέφωνο
 - 1.5.3 - Κλήση σταθερού ή κινητού προς υπολογιστή
- 1.6 - Απαραίτητος εξοπλισμός για VoIP
- 1.7 - Πλεονεκτήματα του VoIP
 - 1.7.1 - Τα βασικότερα πλεονεκτήματα του VoIP
- 1.8 - Τύποι υπηρεσιών VoIP
 - 1.8.1 - Ποιότητα υπηρεσίας στο VoIP
- 1.9 - Εφαρμογές VoIP
- 1.10 - Υπηρεσίες VoIP
- 1.11 - Ασφάλεια VoIP
- 1.12 - Σταθερότητα του VoIP
- 1.13 - Συμβατότητα του εξοπλισμού VoIP
- 1.14 - Η ραγδαία ανάπτυξη της τηλεφωνίας VoIP
- 1.15 - Το VoIP στο μέλλον

Κεφάλαιο 2^ο – SIP

- 2.1 - Εισαγωγή στο SIP
- 2.2 - SIP Design
- 2.3 - Τα πλεονεκτήματα του SIP
- 2.4 - Η ανατομία μιας SIP κλήσης
- 2.5 - Άλλες δυνατότητες του SIP
- 2.6 - SIP με Java
- 2.7 - Αρχιτεκτονική SIP
- 2.8 - Η αρχιτεκτονική SIP υποστηρίζει νέους τύπους υπηρεσιών
- 2.9 - Το SIP στην σημερινή αγορά
- 2.10 - H.323
- 2.11 - Σχέσεις μεταξύ SIP & H.323

Κεφάλαιο 3^ο – Asterisk

- 3.1 - Εισαγωγή στο Asterisk
- 3.2 - Χαρακτηριστικά γνωρίσματα του Asterisk
- 3.3 - Χρήση του Asterisk
- 3.4 - Το Asterisk ως παραδοσιακό PBX
 - 3.4.1 - Το Asterisk ως iPBX
- 3.5 - Τα πρωτόκολλα που υποστηρίζει το Asterisk
 - 3.5.1 - Το Πρωτόκολλο IAX
- 3.6 - Trixbox

- 3.6.1 - Οι δυνατότητες του Trixbox
 - 3.6.2 - Απαιτήσεις του Trixbox
 - 3.6.3 - Σύνδεση του Trixbox με υπηρεσίες VoIP
 - 3.6.4 - Σύνδεση με τερματικές συσκευές
 - 3.6.5 - Κόστος του Trixbox
 - 3.6.6 - Πλεονεκτήματα του Trixbox
 - 3.6.7 - Μειονεκτήματα του Trixbox
 - 3.7 - Εγκατάσταση του Asterisk
 - 3.8 - Softphone
 - 3.9 - Το μέλλον του Asterisk
- Κεφάλαιο 4^ο - X-Lite
- 4.1 - Εισαγωγή
 - 4.2 - Παραμετροποίηση του X-Lite
 - 4.3 - Κλήσεις

The method that was used is a program which realises calls via internet changing the voice in parcels of data in real time. This parcels are coded in files of data, dispatched via internet and coded in sound by some other PC or by certain other appliance (eg a converter of telephone VoIP). The program that was used is X-Lite in combination with Asterisk. X-Lite functions as telephone, while Asterisk as telephone centre. With this way we can create calls with very low cost or even free of charge without engagement of concrete locality. In order to accomplish these calls are enough a computer and a connection to internet.

Κεφάλαιο 1ο - VoIP



1.1 Εισαγωγή στο VoIP

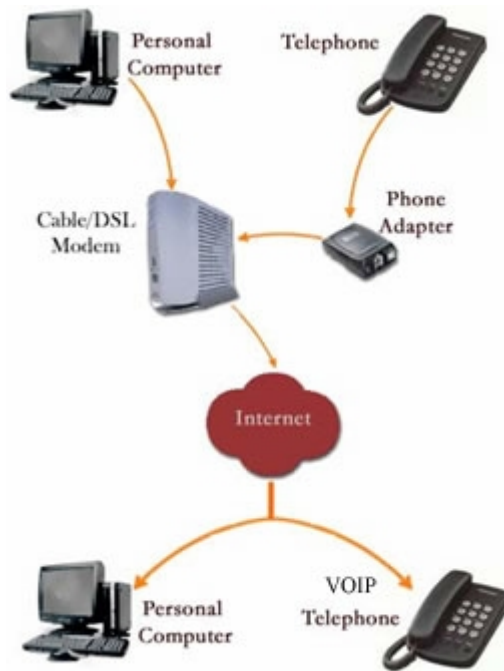
Σε όλο τον κόσμο η τηλεφωνία μέσω Internet αναπτύσσεται με ταχύτατους ρυθμούς, συνήθως στα πλαίσια του double-play, δηλαδή της παροχής ευρυζωνικής πρόσβασης και τηλεφωνίας μαζί. Καθώς με τη VoIP επιτυγχάνεται η ενοποίηση δικτύων (δηλαδή η πρόσβαση στο Internet και η τηλεφωνία πάνω από ένα δίκτυο), το αποτέλεσμα είναι -ιδιαίτερα στα υπεραστικά τηλεφωνήματα- οι χρεώσεις μέσω Διαδικτύου να είναι εξαιρετικά χαμηλές και συχνά να βρίσκονται κάτω από αυτές των αστικών κλήσεων. Αντιλαμβάνεται κανείς πόσο σημαντικά είναι τα πλεονεκτήματα για τα ΜΜΕ, τα οποία προσπαθούν να μειώσουν τα κόστη τους στο έντονα ανταγωνιστικό περιβάλλον, και ιδίως για τις επιχειρήσεις που συναλλάσσονται με το εξωτερικό. Ήδη στη Βρετανία τα VoIP τηλέφωνα έχουν λάβει δικό τους κωδικό περιοχής, ενώ πρόγραμμα που προσφέρει δωρεάν τηλεφωνία ανάμεσα σε χρήστες του Internet ήδη έχει περάσει τα 50 εκατομμύρια χρήστες.

Συχνά επικρατεί η εσφαλμένη αντίληψη ότι Voice over IP σημαίνει αποκλειστικά χαμηλές χρεώσεις. Στην πραγματικότητα, η τηλεφωνία μέσω Internet έρχεται να "παντρέψει" τις υπηρεσίες φωνής με τον κόσμο του IP, το Διαδίκτυο. Οι δυνατότητες που παρέχει στις επιχειρήσεις και τους επαγγελματίες είναι πραγματικά απεριόριστες. Υπηρεσίες τηλεφωνητή, όπου τα μηνύματα έρχονται στο λογαριασμό e-mail του χρήστη, προσωπικές επιλογές λίστας με τηλέφωνα και πολλά άλλα. Για παράδειγμα, μπορεί ο χρήστης του VoIP να ρυθμίσει έτσι το τηλέφωνο του σπιτιού του, ώστε να χτυπά στο κινητό του. Οι δυνατότητες είναι πάρα πολλές και προσφέρουν μια άνευ προηγουμένου ευελιξία στην επικοινωνία. Η υπηρεσία Voice over IP (VoIP) χρησιμοποιεί το πρωτόκολλο του Διαδικτύου (Internet Protocol) για να μεταφέρει τηλεφωνικές συνομιλίες, μετατρέποντας τη φωνή σε πακέτα δεδομένων. Το υπάρχον μοντέλο τηλεπικοινωνιών επικεντρώνεται στη φωνή και την παροχή σχετικών υπηρεσιών, στην ασύρματη και ενσύρματη τηλεφωνία. Η υπηρεσία Voice over IP αποτελεί μέρος των υπηρεσιών μετάδοσης σε πραγματικό χρόνο, η οποία τείνει να αντικαταστήσει τη συμβατική

τεχνολογία του τηλεφώνου ανατρέποντας τα δεδομένα και τις τιμές των τηλεφωνικών υπηρεσιών παγκοσμίως.

1.2 Αρχή λειτουργίας VoIP

Η αρχή πάνω στην οποία στηρίζεται η λειτουργία της μετάδοσης φωνής μέσω IP είναι ότι ο πελάτης πληρώνει ένα ορισμένο ποσό για να συνδεθεί στο δίκτυο και στη συνέχεια πληρώνει ανάλογα με το χρόνο χρήσης και τις χρησιμοποιούμενες εγκαταστάσεις (βάσει της απόστασης). Η συχνότητα που απαιτεί η τεχνολογία IP για τη μετάδοση των δεδομένων είναι τουλάχιστον έξι φορές μικρότερη από την αντίστοιχη των παραδοσιακών τηλεπικοινωνιακών δικτύων που χρησιμοποιούν σήμερα οι περισσότεροι συνδρομητές σε όλο τον κόσμο. Η σημαντική αυτή διαφορά καθιστά τις κλήσεις μέσω του VoIP σαφέστατα πιο οικονομικές, και σε αρκετές περιπτώσεις το τηλεφώνημα μέσω Διαδικτύου μπορεί να στοιχίσει έως και 90% φθηνότερα απ' ό,τι μέσω του παραδοσιακού τηλεπικοινωνιακού δικτύου.



1.3 Το VoIP ως πρωτόκολλο τηλεφωνίας.

Το VoIP (ή Voice over Internet Protocol) είναι ένα πρωτόκολλο τηλεφωνίας με τη χρήση της ευρυζωνικής σύνδεσης στο Διαδίκτυο ή υπηρεσία διαδικτυακής τηλεφωνίας. Οι παραδοσιακές τηλεφωνικές υπηρεσίες παίρνουν τη φωνή και την μετατρέπουν σε ηλεκτρονικό σήμα, το οποίο μεταδίδεται μέσω εταιρικών τηλεφωνικών καλωδίων. Το σήμα αυτό μετατρέπεται στη συνέχεια σε ήχο, μέσω του τηλεφώνου δέκτη. Από την άλλη πλευρά, το VoIP διαχειρίζεται τη φωνή όπως και κάθε άλλη

πληροφορία που αποστέλλεται μέσω Διαδικτύου, μετατρέποντας την σε πακέτα δεδομένων. Τα πακέτα αυτά κωδικοποιούνται σε αρχεία δεδομένων, αποστέλλονται μέσω Διαδικτύου και κωδικοποιούνται πάλι σε ήχο από κάποιον υπολογιστή ή άλλη συσκευή (π.χ. έναν μετατροπέα τηλεφώνου VoIP). Καθώς η χρέωση πραγματοποιείται μόνον όταν τα διαδικτυακά δεδομένα μετατρέπονται και συνδέονται στο παραδοσιακό σύστημα τηλεφωνίας προορισμού, η διαδικασία είναι σημαντικά φθηνότερη από όταν υπάρχει χρέωση και για τις δύο πλευρές της διαδικασίας, όπως συμβαίνει με τις παραδοσιακές φωνητικές κλήσεις. Υπάρχουν διάφορες διαθέσιμες εφαρμογές για VoIP. Μερικές, όπως η CoolTalk και το Netmeeting συνοδεύουν γνωστούς web browsers. Άλλες εφαρμογές είναι αυτόνομα ανεξάρτητα προϊόντα. Άλλοι όροι που χρησιμοποιούνται για την υπηρεσία αυτή είναι Internet telephony, IP telephony, Voice over the Internet (VOI).

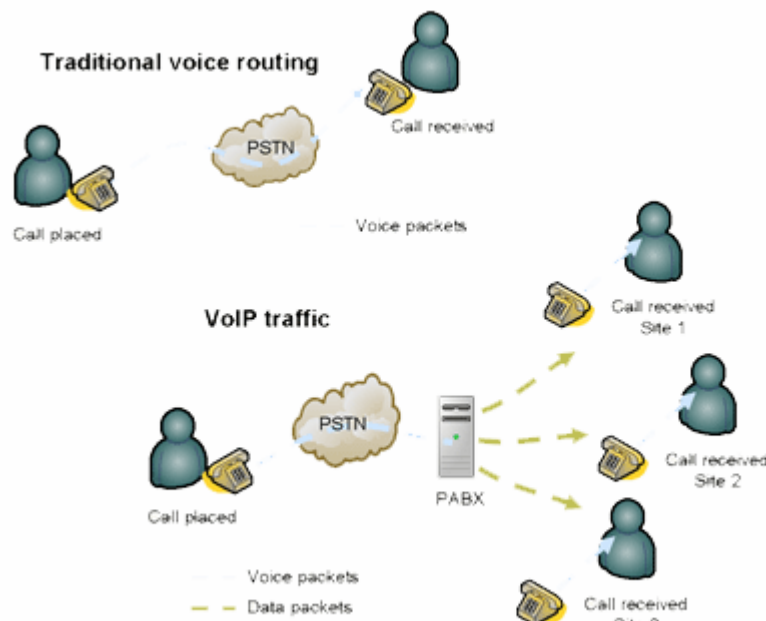
Το VoIP χρησιμοποιεί το πρωτόκολλο του Διαδικτύου (Internet Protocol) για να μεταφέρει τηλεφωνικές συνομιλίες, μετατρέποντας τη φωνή σε πακέτα δεδομένων. Το υπάρχον μοντέλο τηλεπικοινωνιών επικεντρώνεται στη φωνή και την παροχή σχετικών υπηρεσιών, στην ασύρματη και ενσύρματη τηλεφωνία. Η υπηρεσία Voice over IP αποτελεί μέρος των υπηρεσιών μετάδοσης σε πραγματικό χρόνο, η οποία τείνει να αντικαταστήσει τη συμβατική τεχνολογία του τηλεφώνου ανατρέποντας τα δεδομένα και τις τιμές των τηλεφωνικών υπηρεσιών παγκοσμίως.

Η αρχή πάνω στην οποία στηρίζεται η λειτουργία της μετάδοσης φωνής μέσω IP είναι ότι ο πελάτης πληρώνει ένα ορισμένο ποσό για να συνδεθεί στο δίκτυο και στη συνέχεια πληρώνει ανάλογα με το χρόνο χρήσης και τις χρησιμοποιούμενες εγκαταστάσεις (βάσει της απόστασης). Η συχνότητα που απαιτεί η τεχνολογία IP για τη μετάδοση των δεδομένων είναι τουλάχιστον έξι φορές μικρότερη από την αντίστοιχη των παραδοσιακών τηλεπικοινωνιακών δικτύων που χρησιμοποιούν σήμερα οι περισσότεροι συνδρομητές σε όλο τον κόσμο. Η σημαντική αυτή διαφορά καθιστά τις κλήσεις μέσω του VoIP σαφέστατα πιο οικονομικές, και σε αρκετές περιπτώσεις το τηλεφώνημα μέσω Διαδικτύου μπορεί να στοιχίσει έως και 90% φθηνότερα απ' ό,τι μέσω του παραδοσιακού τηλεπικοινωνιακού δικτύου.

1.4 Διαφορά με τα κλασσικά τηλεφωνικά δίκτυα

Σε αντίθεση με τα δίκτυα μεταγωγής πακέτων, όπως αυτά που βασίζονται στο πρωτόκολλο IP, στα κλασσικά τηλεφωνικά εφαρμόζεται η λογική της απευθείας σύνδεσης μεταξύ των δύο συνομιλητών μέσω γραμμής που δεσμεύεται αποκλειστικά για κάθε επικοινωνία. Στα δίκτυα μεταγωγής πακέτων, όμως, από την ίδια γραμμή περνούν ταυτόχρονα διαφορετικά πακέτα δεδομένων. Έτσι, ταυτόχρονα με τα πακέτα φωνής μιας ή περισσότερων συνομιλιών, μπορούν να περνούν στην ίδια γραμμή πακέτα με άλλα δεδομένα, έγγραφα κ.ο.κ. Αυτή είναι και η βασική διαφορά μεταξύ της κλασσικής τηλεφωνίας που εφαρμόζεται στο δημόσιο

τηλεφωνικό δίκτυο και της υλοποίησης τηλεφωνίας πάνω σε δίκτυα IP ή, γενικότερα, σε δίκτυα μεταγωγής πακέτων.



1.5 Κλήσεις που μπορούν να πραγματοποιηθούν μέσω VoIP

1.5.1 Κλήση υπολογιστή προς υπολογιστή:

Ο χρήστης συνομιλεί μέσω internet με τη βοήθεια κάποιου προγράμματος. Συνήθως, η συνομιλία αυτή δε χρεώνεται ανεξαρτήτως των χωρών στις οποίες βρίσκονται οι συνομιλητές.

1.5.2 Κλήση υπολογιστή προς κανονικό σταθερό ή κινητό τηλέφωνο:

Ο χρήστης συνδέεται μέσω του υπολογιστή του με την σταθερή ή κινητή τηλεφωνική γραμμή κάποιου άλλου χρήστη (ή και το αντίστροφο). Συνήθως χρεώνεται η υπηρεσία.

1.5.3 Κλήση σταθερού ή κινητού προς υπολογιστή:

Η υπηρεσία χρεώνεται ανάλογα με το πρόγραμμα. Το συγκριτικό πλεονέκτημα αυτού του τρόπου συνομιλίας είναι ότι ο χρήστης προμηθεύεται έναν τηλεφωνικό αριθμό σε οποιαδήποτε πόλη / χώρα, ενώ μπορεί να βρίσκεται οπουδήποτε στον κόσμο.

1.6 Απαραίτητος εξοπλισμός για VoIP

Απαραίτητος εξοπλισμός για συνομιλία VoIP μέσω υπολογιστή είναι:

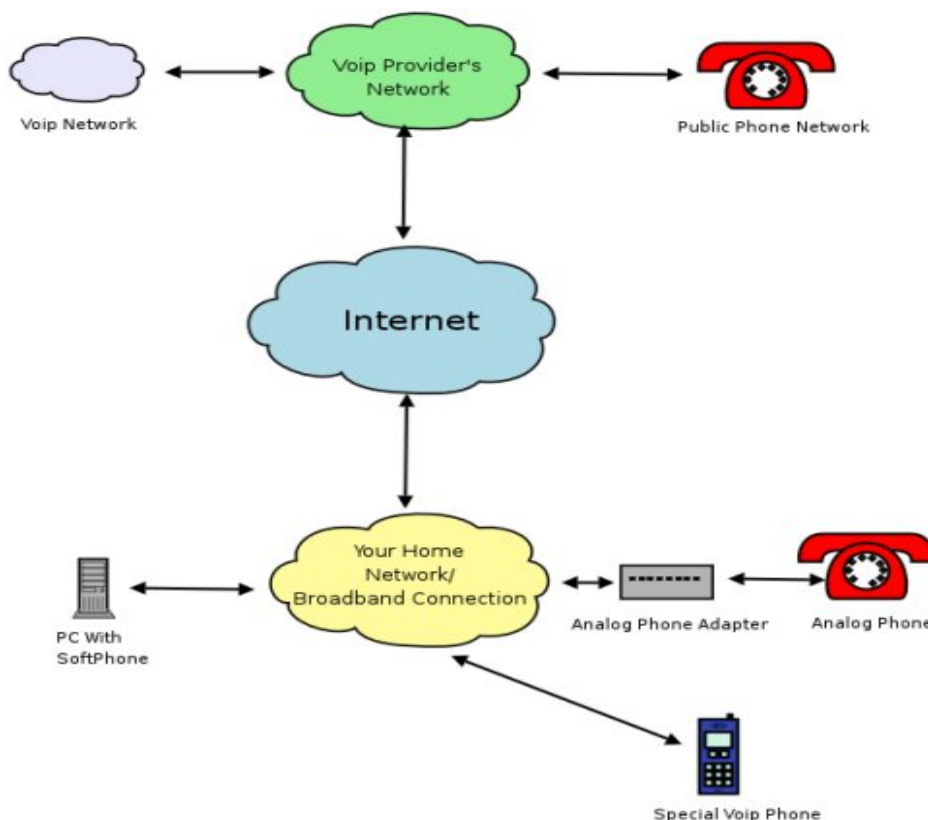
- i) Σύνδεση στο internet (PSTN, ISDN, xDSL, Ευθεία ή LAN).
- ii) Λογισμικό VoIP.
- iii) Μικρόφωνο και ηχεία για τη μετάδοση και ακρόαση του συνομιλητή ή τηλεφωνική συσκευή VoIP.

Μέσω VoIP, ο χρήστης μπορεί να καλέσει:

- i) Άλλους χρήστες που χρησιμοποιούν το ίδιο λογισμικό VoIP.
- ii) Τηλεφωνικούς αριθμούς σταθερής τηλεφωνίας (αστικούς, υπεραστικούς, διεθνείς).
- iii) Τηλεφωνικούς αριθμούς κινητής τηλεφωνίας.

Επιπλέον, ο χρήστης:

Μπορεί ταυτόχρονα να βρίσκεται συνδεδεμένος στο internet και να πραγματοποιεί ή να δέχεται κλήσεις. Είτε να καλεί μέσω του λογαριασμού του από οποιοδήποτε σημείο, και όχι απαραίτητα από το δικό του υπολογιστή.



1.7 Πλεονεκτήματα του VoIP

Το μεγαλύτερο πλεονέκτημα του VoIP είναι το μειωμένο κόστος. Οι υπηρεσίες VoIP είναι πολύ φθηνότερες από τις παραδοσιακές επίγειες υπηρεσίες και, σε ορισμένες περιπτώσεις, ακόμα και δωρεάν. Άλλο μεγάλο πλεονέκτημα του VoIP είναι η φορητότητά του – καθώς χρησιμοποιεί το παγκόσμιο δίκτυο του Διαδικτύου, οι χρήστες δεν δεσμεύονται με κάποια συγκεκριμένη τοποθεσία, για διάφορες υπηρεσίες. Αρκεί ένας υπολογιστής, ευρυζωνική σύνδεση και, σε ορισμένες περιπτώσεις, ένας προσαρμογέας τηλεφώνου, για να πραγματοποιήσετε κλήσεις χρησιμοποιώντας το λογαριασμό VoIP.

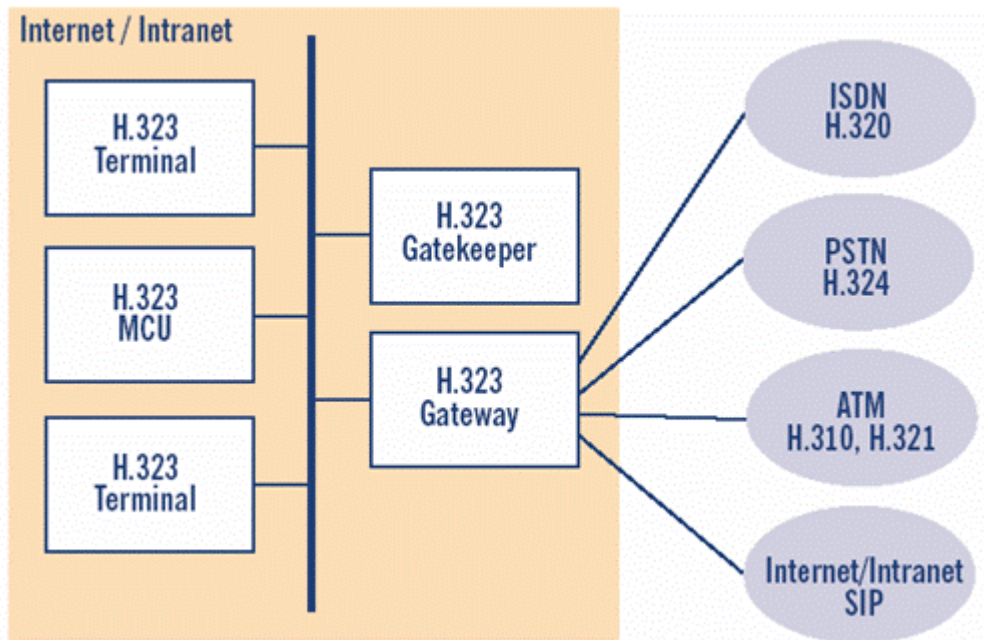
1.7.1 Τα βασικότερα πλεονεκτήματα του VoIP περιλαμβάνουν:

- Ενιαία υποδομή για δεδομένα και τηλεφωνία. Από τη στιγμή που από την ίδια υποδομή (γραμμές και εξοπλισμό) εξυπηρετείται η κίνηση φωνής και η κίνηση δεδομένων, έχουμε σημαντικές οικονομίες κλίμακας. Επίσης, επιτυγχάνουμε καλύτερη διαχείριση της τηλεπικοινωνιακής υποδομής.
- Μέγιστη αξιοποίηση της τηλεπικοινωνιακής υποδομής. Τα δίκτυα μεταγωγής πακέτων αξιοποιούν καλύτερα τη χωρητικότητά τους σε σχέση με το κλασικό τηλεφωνικό δίκτυο καθώς, χωρίς να υπάρχει δέσμευση γραμμής, μεταφέρονται κάθε φορά διάφορα δεδομένα, ανάλογα με τη χωρητικότητά της.
- Βελτιωμένη επικοινωνία με απομακρυσμένους εργαζομένους. Η χρήση της IP τηλεφωνίας δε δεσμεύει το χρήστη να έχει φυσική παρουσία στο περιβάλλον της επιχείρησης. Αν διαθέτει μία IP σύνδεση, μπορεί να εκμεταλλευτεί τα χαρακτηριστικά και τις λειτουργίες του τηλεφωνικού συστήματος της επιχείρησης, ανεξαρτήτως του σημείου στο οποίο εκείνος βρίσκεται.
- Νέες υπηρεσίες. Η χρήση ενιαίας πλατφόρμας για δεδομένα και φωνή επιτρέπει την ανάπτυξη μιας νέας γενιάς υπηρεσιών, όπως την ενοποιημένη διαχείριση μηνυμάτων (unified messaging) η οποία μπορεί να συμβάλει σημαντικά στην αύξηση της παραγωγικότητας.

1.8 Τύποι υπηρεσιών VoIP

Υπάρχουν δύο κύριοι τύποι χρήσης VoIP στο σπίτι ή στο γραφείο – διαδικτυακά τηλέφωνα και τηλέφωνα που βασίζονται σε SIP. Τα διαδικτυακά τηλέφωνα, γνωστά και ως softphone, είναι εφαρμογές λογισμικού που μετατρέπουν τον υπολογιστή σας σε τηλέφωνο. Το λογισμικό είναι κατά παράδοση δωρεάν, διατίθεται με απευθείας λήψη από

το Διαδίκτυο και το μόνο που χρειάζεται για να λειτουργήσει είναι μια ενεργή σύνδεση Διαδικτύου και δυνατότητες ήχου.



1.8.1 Ποιότητα υπηρεσίας στο VoIP

Παραδοσιακά το κύριο πρόβλημα της τηλεφωνίας πάνω σε IP δίκτυα είναι η ποιότητα της φωνής. Καθώς πάνω στο ίδιο δίκτυο μεταφέρονται διάφορα πακέτα δεδομένων (έγγραφα, άλλες φωνητικές συνομιλίες κλπ) δεν μπορούμε να εξασφαλίσουμε πάντα ότι τα πακέτα που μεταφέρουν τη φωνή μας θα φτάσουν όλα μαζί και άμεσα στο άλλο άκρο ώστε να γίνει σε πραγματικό χρόνο η συζήτηση. Όταν μεταφέρουμε ένα έγγραφο, μία σελίδα web, ένα email κλπ, δε μας ενδιαφέρει και τόσο εάν κάποιο τμήμα καθυστερήσει 1-2 δευτερόλεπτα. Στη φωνητική συνομιλία, όμως, η καθυστέρηση αυτή λειτουργεί αρνητικά ως προς την ποιότητα της φωνής. Λύση στο πρόβλημα αυτό δίνεται μόνο με τη χρήση γραμμών μεγάλης χωρητικότητας, σε συνδυασμό με επαρκή εξοπλισμό δρομολόγησης (λ.χ. μεγάλους routers και επαρκή switches), τα οποία όμως κοστίζουν. Σταδιακά, και όσο θα πέφτει το κόστος του εξοπλισμού και των γραμμών, η ποιότητα της VoIP θα γίνεται καλύτερη. Τέλος, δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι, με συγκεκριμένες τεχνολογίες (λ.χ. συμπίεση), μπορούμε να αυξήσουμε την απόδοση των γραμμών, ενώ με κατάλληλες ρυθμίσεις στους routers μπορούμε να δεσμεύσουμε χωρητικότητα από το δίκτυο για φωνητική επικοινωνία ώστε αυτή να διεξάγεται όσο το δυνατό σε πραγματικό χρόνο, χωρίς καθυστερήσεις και αλλοιώσεις.

Η τηλεφωνία μέσω IP είναι περίπλοκη στην υλοποίησή της, απαιτεί μεγάλη υπολογιστική ισχύ και χρειάζεται άφθονο bandwidth. Προς το παρόν λοιπόν το κόστος υλοποίησης μιας τέτοιας υπηρεσίας είναι πολύ

υψηλότερο από τις σημερινές (circuit switch) λύσεις μεταφοράς φωνής αντίστοιχης ποιότητας.

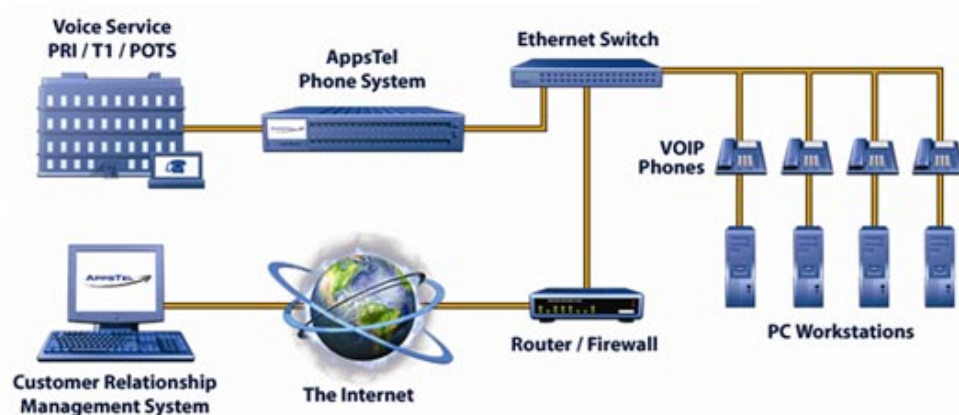
Τα πακέτα δεδομένων τα οποία δρομολογούνται μέσα από το Open Internet (δηλαδή το ανοιχτό σε όλους μέρος του διαδικτύου) δεν έχουν εγγυημένες ταχύτητες μεταφοράς. Αυτό οφείλεται στη α)χαώδη κίνηση του δικτύου (πολύ συχνά οι γραμμές τη μια στιγμή εμφανίζουν τεράστιο φόρτο και την άλλη είναι σχεδόν κενές) και β)στην αστάθεια της δρομολόγησης.

(Σήμερα μπορεί να μεσολαβούν 5 μηχανήματα - hops - μεταξύ του A και του B κόμβου. Αύριο αυτά μπορεί να γίνουν ξαφνικά 20 αυξάνοντας σημαντικά το χρόνο ο οποίος απαιτείται για να μεταφερθούν δεδομένα από τον A στον B).

Για να περιορίσουν τα φαινόμενα αυτά και να κάνουν το δίκτυο πιο προβλέψιμο, οι μεγάλοι παίκτες του χώρου (π.χ. AT&T, Deutsche Telecom κ.λπ.) δημιουργούν δικά τους ανεξάρτητα backbones (κυκλώματα μεταφοράς δεδομένων) παράλληλα με το Open Internet. Έτσι μπορούν να ελέγχουν καλύτερα την ταχύτητα σύνδεσης, τον φόρτο του δικτύου και την ποιότητα των υπηρεσιών.

Οι μικρές εταιρείες όμως δεν διαθέτουν τους πόρους των μεγάλων και ακολουθούν τη φτηνή λύση της αγοράς γραμμών από τοπικούς προμηθευτές υπηρεσιών Internet. Μέσω αυτών διοχετεύουν δεδομένα μέσα στο υπόλοιπο Internet με χαμηλό κόστος αλλά δεν ελέγχουν ούτε τον τρόπο μεταφοράς τους ούτε την ποιότητα των συνδέσεων.

Η άποψη των μεγάλων εταιρειών είναι πως τα δικά τους κυκλώματα θα παρέχουν πάντοτε καλύτερη ποιότητα υπηρεσιών καθώς είναι κατασκευασμένα αποκλειστικά για Voice over IP. Οι μικρές εταιρείες απαντούν πως η υποδομή του Internet βελτιώνεται μέρα με την ημέρα όλο και πιο πολύ. Έτσι, σύντομα οι υπηρεσίες τους θα είναι σχεδόν το ίδιο καλές με αυτές των μεγάλων εταιρειών ενώ θα παρέχονται με σημαντικά χαμηλότερο κόστος.



1.9 Εφαρμογές VoIP

Σήμερα υπάρχει πληθώρα εφαρμογών, συμπεριλαμβανομένων των [Voipbuster](#), [ICQ](#), [MSN Messenger](#), [Skype](#) κ.ά., οι οποίες προσφέρουν διαδικτυακή τηλεφωνία. Το πιο ευρέως διαδεδομένο από τα παραπάνω είναι το Skype.

Το Skype είναι μία εξαιρετικά δημοφιλής εφαρμογή-υπηρεσία διαδικτυακής τηλεφωνίας με εκατομμύρια χρήστες ανά τον κόσμο. Αρχικά ακολούθησε το μοντέλο φωνητικής επικοινωνίας VoIP από Η/Υ σε Η/Υ. Πλέον προσφέρει κλήσεις σε οποιοδήποτε μέρος του κόσμου, σε οποιοδήποτε δίκτυο τηλεφωνίας, σταθερής και κινητής, με χαμηλές χρεώσεις. Να σημειωθεί επίσης ότι οι κλήσεις στο εσωτερικό δίκτυο των εφαρμογών είναι δωρεάν. Οι κλήσεις που χρεώνονται είναι αυτές που γίνονται προς δίκτυα άλλων φορέων.

Ένα άλλο κομμάτι εφαρμογών VoIP αναφέρεται αποκλειστικά σε χρήση στο διαδίκτυο. Δηλαδή οι κλήσεις γίνονται μόνον από PC σε PC, όπου κάποιο από αυτά αναλαμβάνει το ρόλο του εξυπηρετητή (server), ενώ τα υπόλοιπα είναι σε κατάσταση πελάτη (client). Τέτοιες εφαρμογές είναι το [TeamSpeak](#), το [RogerWilco](#) και αρκετές άλλες. Σε αυτές, οι κλήσεις δεν περνάνε μέσα από τον server κάποιου επίσημου φορέα, αλλά μέσα από τον εκάστοτε τοπικό server του δικτύου (PC). Φυσικά αυτές οι κλήσεις είναι χωρίς χρέωση και περιορίζονται στο τοπικό δίκτυο (στους Η/Υ που συνδέονται στον server).

Τώρα πλέον το VoIP δεν είναι μόνο μια τηλεφωνική υπηρεσία, έχει εμπλουτιστεί με νέα χαρακτηριστικά και δυνατότητες ενσωματώνοντας την λογική των Η/Υ. Η ύπαρξη VoIP's έχει αλλάξει αρκετά κατά τη διάρκεια των τελευταίων ετών, που συνδέεται με τη διαθεσιμότητα της ευρυζωνικής σύνδεσης στο Διαδίκτυο, συν τα άλματα στην τεχνολογία των πολυμέσων καθιστούν την υπηρεσία VoIP μια βιώσιμη εναλλακτική λύση στις παραδοσιακές τηλεφωνικές επικοινωνίες.

Η μείωση του κόστους δεν είναι η μόνη κατευθυντήρια δύναμη για τις εφαρμογές VoIP. Το VoIP δημιουργεί δυνατότητες για εφαρμογές που δεν θα μπορούσαν να έχουν γίνει πριν.

Η συνεργασία, η ολοκλήρωση, και η αλληλεπίδραση μεταξύ των εργασιών και των εφαρμογών είναι ένα από τα διάφορα επιχειρησιακά οφέλη που οι επιχειρήσεις μπορούν να κερδίσουν από την υιοθέτηση του VoIP. Εντούτοις, ανάμεσα στην ευφορία της τεχνολογίας του VoIP, υπάρχουν τρεις σημαντικοί παράγοντες (πτυχές) για να εξεταστούν προτού μια επιχείρηση πάει σε εφαρμογές VoIP. Στις ακόλουθες παραγράφους θα συνοψίσω την πτυχή της ασφάλειας, της σταθερότητας, και της συμβατότητας που διαδραματίζουν έναν βασικό ρόλο στην επιτυχή εφαρμογή του VoIP.

1.10 Υπηρεσίες VoIP

Το πρωτόκολλο SIP που χρησιμοποιείται συνήθως με τηλέφωνα IP και άλλες συσκευές VoIP δεν περιορίζεται στη χρησιμοποίηση του τοπικού δικτύου LAN. Το SIP μπορεί επίσης να καθοδηγηθεί μέσω του Διαδικτύου. Το Asterisk έχει επίσης το πρωτόκολλό του, IAX2, το οποίο χρησιμοποιείται για να βάλει μαζί τις πολλαπλάσιες εγκαταστάσεις Asterisk.

Πολλοί οργανισμοί έχουν περισσότερες από μια φυσικές θέσεις. Με τη χρησιμοποίηση του SIP ή IAX2, είναι εύκολο να συνδεθούν οι οργανισμοί και η κυκλοφορία διαδρομών μεταξύ τους μέσω του Διαδικτύου ή ενός WAN. Επίσης θα μπορούσαν και οι χρήστες να το πραγματοποιήσουν αυτό.

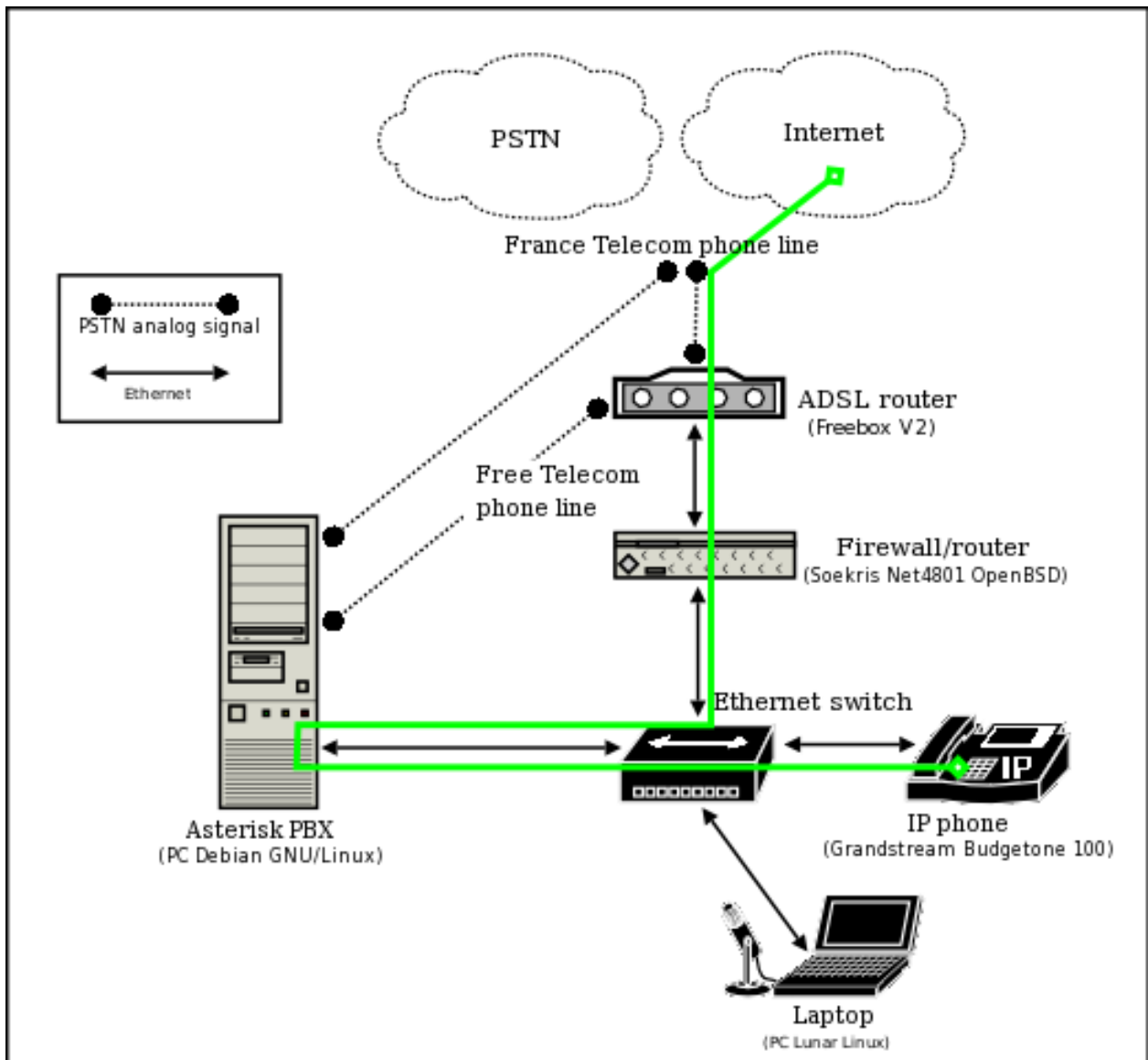
Παραδείγματος χάριν: Έχετε μια οικογένεια στον Καναδά και κάποια άλλη στη Γερμανία, και οι δύο με Asterisk. Θα μπορούσατε να ιδρύσετε το Asterisk σας στις κλήσεις μεταξύ σας μέσω του Διαδικτύου χωρίς κάποια δαπάνη.

Είναι επίσης δυνατό να χρησιμοποιηθεί VoIP για να αλληλεπιδράσει με το παραδοσιακό τηλεφωνικό δίκτυο. Το VoIP τερματικό, σας αφήνει να τοποθετήσετε τις εξερχόμενες κλήσεις μέσω του Διαδικτύου, οι οποίες έπειτα περνούν καθοδηγημένες επάνω στο κανονικό τηλεφωνικό δίκτυο. Μια τέτοια ρύθμιση μπορεί συχνά να παρέχει τα εξαιρετικά

χαμηλά μεγάλης απόστασης ποσοστά, ειδικά για διεθνείς κλήσεις. Μπορεί επίσης να παρέχει περισσότερες επιλογές από τις διαθέσιμες παραδοσιακές υπηρεσίες τηλεφωνίας.

Το αντίστροφο είναι επίσης δυνατό: όταν κάποιος σχηματίζει τον τηλεφωνικό αριθμό σας από ένα παραδοσιακό τηλέφωνο, η κλήση μπορεί να καθοδηγηθεί σε σας μέσω του SIP ή IAX2, μέσω του Διαδικτύου. Αυτή η υπηρεσία είναι η VoIP και είναι επίσης διαθέσιμη.

Τέλος, διάφορες ελεύθερες υπηρεσίες Διαδικτύου υπάρχουν για να βοηθήσουν τους ανθρώπους με τις συσκευές VoIP να έρθουν σε επαφή ο ένας με τον άλλον on-line. Η δημοφιλέστερη υπηρεσία για αυτούς είναι η Free World Dialup και λειτουργεί καλά με Asterisk.



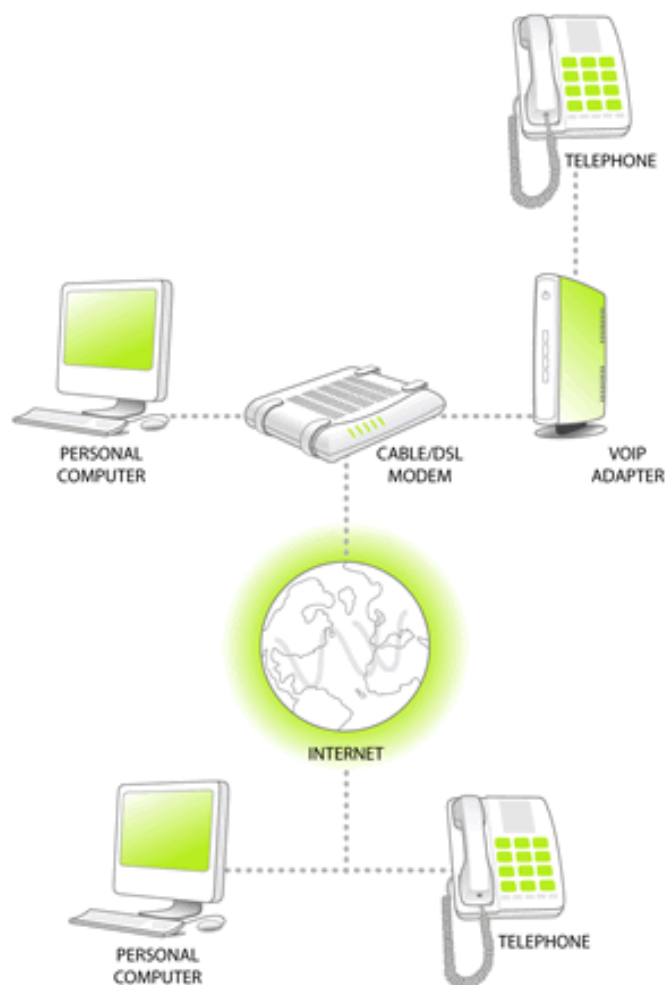
1.11 Ασφάλεια VoIP

Οι εφαρμογές VoIP μπορούν να δημιουργήσουν νέους κινδύνους και προκλήσεις σε θέματα ασφαλείας που είναι πιο ανησυχητικά από την ποιότητα και την οικονομική αποδοτικότητα μεταξύ των προμηθευτών και των χρηστών.

Τα δίκτυα VoIP είναι τρωτά στους ίδιους κινδύνους ασφαλείας με τα παραδοσιακά δίκτυα δεδομένων IP, που περιλαμβάνουν:

- 1) Άρνηση στην υπηρεσία (DoS), ιοί και worms.
- 2) Φοροδιαφυγή και μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση.
- 3) Εξαπάτηση, και ανίχνευση (port scanning).

Συνίσταται οι επιχειρήσεις να εγκαταστήσουν μία πολύ επίπεδη, defence-in-depth στρατηγική ασφάλειας για να αντιμετωπίσουν το ζήτημα με τον αυξανόμενο αριθμό των επιθέσεων και κακόβουλων δραστηριοτήτων που παρατηρείται τα τελευταία χρόνια στο Internet. Με αυτήν την αρχιτεκτονική, το δίκτυο είναι τεμαχισμένο σε ασφαλείς ζώνες που προστατεύονται από firewalls, προστασία από εισβολείς, και άλλες υπηρεσίες ασφάλειας. Αυτή η στρατηγική επιτρέπει στις οργανώσεις να χωρίζουν λογικά και να ασφαλίζουν τα δίκτυα Φωνής και Δεδομένων απομονώνοντας αυτά.



1.12 Σταθερότητα του VoIP

Ένα από τα κύρια ζητήματα VoIP είναι το εύρος ζώνης (bandwidth) που απαιτείται για κάθε κλήση. Πρέπει να έχουμε αρκετό bandwidth και η ποιότητα της σύνδεσης πρέπει να διατηρείται καθόλη την διάρκεια της κλήσης για να εξασφαλίσει ότι οι χρήστες δεν επηρεάζονται. Δεδομένου ότι η ίδια η φύση της κλήσης VoIP είναι σε πραγματικό χρόνο, οποιαδήποτε καθυστέρηση ή διακοπή κατά τη διάρκεια της κλήσης θα ήταν εύκολα αξιοπρόσεχτη και απαράδεκτη. Τα δύο ζητήματα που οι επιχειρήσεις πρέπει συνήθως να εξετάσουν εδώ είναι το εύρος της ζώνης (bandwidth) καθώς επίσης και η ποιότητα της υπηρεσίας (QoS).

Οι κλήσεις VoIP χρειάζονται μια ταχύτητα μετάδοσης δεδομένων 64kb/s για να αναπαράγουν την ποιότητα της φωνής συγκρίσιμη με αυτήν ενός κανονικού τηλεφωνήματος. Αυτά τα 64kb/s πρέπει να παραμείνουν σταθερά κατά τη διάρκεια της κλήσης. Θεωρητικά, δεν είναι δυνατόν ένα τόσο μεγάλο εύρος ζώνης (bandwidth) να διατεθεί μόνο για VoIP. Επομένως, πρέπει τα δεδομένα φωνής να υποστούν συμπίεση σε ένα μικρότερο μέγεθος.

Ο κωδικοποιητής-αποκωδικοποιητής G.723 που ενσωματώνεται στο τυποποιημένο πρωτόκολλο H.232 για VoIP μπορεί να πάρει μία ροή δεδομένων 64kb/s και να τα συμπίεσει σε μόνο 5.5kb/s.

Γενικά, το VoIP για να είναι αποδοτικό σε δίκτυα WAN πρέπει να έχουμε: α) μικρό jitter, β) μικρή απώλεια πακέτων, γ) μια αρκετά μεγάλη γραμμή μεταξύ των σημείων, και δ) λιγότερο από 200ms καθυστέρηση.

1.13 Συμβατότητα του εξοπλισμού VoIP

Η συμβατότητα μεταξύ του εξοπλισμού VoIP από τους διαφορετικούς κατασκευαστές είναι μια πολύ σημαντική πτυχή για να ωθήσει τη χρήση των προϊόντων VoIP. Χωρίς τυποποιημένη ποιότητα των μηχανισμών οι επιχειρήσεις θα πρέπει να αγοράσουν όλο τον εξοπλισμό και τον κεντρικό υπολογιστή QoS από τον ίδιο κατασκευαστή. Στο χώρο του VoIP τα πράγματα δείχνουν να υπάρχουν συγκρούσεις μεταξύ των κατασκευαστών και απροθυμία να καθιερώσουν κάποιο πρότυπο συμβατότητας.

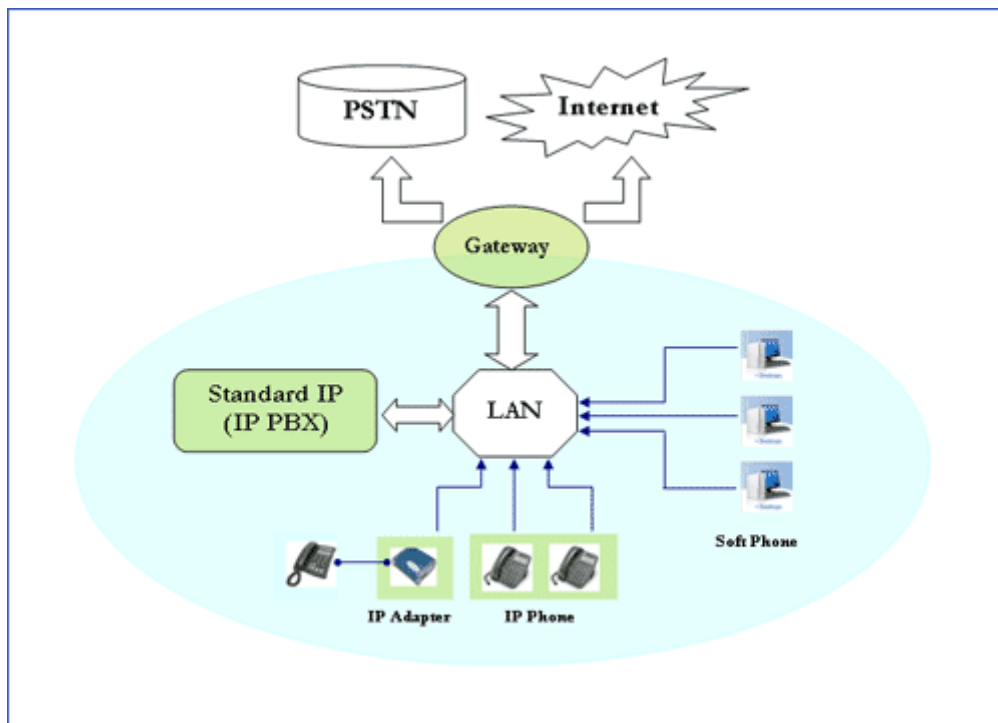
Τα πρωτόκολλα που χρησιμοποιούνται στην επικοινωνία VoIP θεωρούνται ακόμα αρκετά σύνθετα σε σύγκριση με τα περισσότερα από τα άλλα πρωτόκολλα που περιλαμβάνονται στις εφαρμογές Διαδικτύου. Το SIP (Session Initiation Protocol - a signalling protocol for Internet conferencing, telephony, events notification, and instant messaging), που θεωρείται απλό και εύχρηστο σε σχέση με τα άλλα πρωτόκολλα, δεν είναι ακόμα αποδοτικό.

Από την άλλη πλευρά, το SIP τείνει να γίνει IETF (Internet Engineering Task Force) standard. Με την πρόσφατη έκδοση, έχει επιτύχει μεγαλύτερη σταθερότητα και οι βελτιώσεις που χρειάζεται είναι όλο και πιο λίγες.

Καλύπτοντας αυτές τις τρεις πτυχές του VoIP, οι επιχειρήσεις θα είναι σε θέση να μεγιστοποιήσουν την επένδυσή τους με την εφαρμογή του VoIP στο backbone στις εσωτερικές επικοινωνίες όπως η τηλεφωνική συνομιλία, τηλεδιάσκεψη, instant messaging, faxing, κλπ. Ένας άλλος τομέας που θα χρησιμοποιήσει ευρέως το VoIP είναι τα τηλεφωνικά κέντρα, στα οποία μέσω των δικτυακών επαφών (Web), τις εικονικές διαδικασίες (virtual operations) με συνεργάτες στο εξωτερικό,

και τις τηλεμετρικές-τηλεματικές υπηρεσίες, θα μπορούσαν να βελτιώσουν τις δυνατότητες εξυπηρέτησης των πελατών.

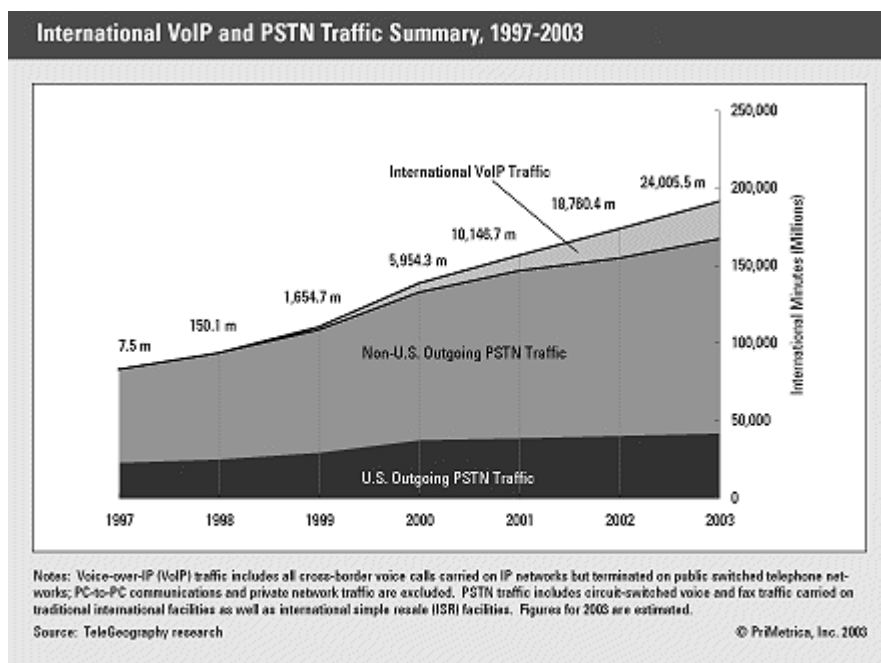
Στο μέλλον θα έχουμε και νέες εφαρμογές VoIP που ακόμη δεν έχουμε σκεφτεί ότι μπορούν να υπάρξουν δεδομένου ότι οι υπηρεσίες παράγουν δραστηριότητα και κέρδη για τις επιχειρήσεις.



1.14 Η ραγδαία ανάπτυξη της τηλεφωνίας VoIP

Καθώς με το VoIP επιτυγχάνεται η ενοποίηση δικτύων (δηλαδή η πρόσβαση στο Internet και η τηλεφωνία πάνω από ένα δίκτυο), το αποτέλεσμα είναι: οι χρεώσεις μέσω Διαδικτύου να είναι εξαιρετικά χαμηλές και συχνά να βρίσκονται κάτω από αυτές των αστικών κλήσεων (ιδιαίτερα στα υπεραστικά τηλεφωνήματα).

Αντιλαμβάνεται κανείς πόσο σημαντικά είναι τα πλεονεκτήματα για τις μεγάλες επιχειρήσεις, οι οποίες προσπαθούν να μειώσουν τα κόστη τους σε ένα έντονα ανταγωνιστικό περιβάλλον, και ιδίως για τις επιχειρήσεις που συναλλάσσονται με το εξωτερικό. Οι δυνατότητες είναι πάρα πολλές και προσφέρουν μια άνευπροηγουμένου ευελιξία στην επικοινωνία. Η VoIP τηλεφωνία αναπτύσσεται ραγδαία και ήδη πολλές επιχειρήσεις την επιλέγουν για την επικοινωνία τους. Ιδίως οι μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις, για τις οποίες τόσο η ευελιξία όσο και τα χαμηλά τηλεπικοινωνιακά κόστη αποτελούν κρίσιμους παράγοντες για την επιβίωσή τους και την αποτελεσματική αντιμετώπιση του ανταγωνισμού, έχουν πολλά να επωφεληθούν.



1.15 Το VoIP στο μέλλον

Για το μέλλον θα πρέπει να θεωρούμε δεδομένη την αυξανόμενη χρήση δικτύων μεταγωγής δεδομένων και κυρίως δικτύων βασισμένων στο IP για την τηλεφωνία. Η τάση αυτή υπάρχει και στους μεγάλους τηλεπικοινωνιακούς οργανισμούς που υλοποιούν τα δίκτυα κορμού τους πάνω σε τέτοιες τεχνολογίες αλλά και στις εταιρείες που αξιοποιούν τη δικτυακή τους υποδομή για την τηλεφωνία. Επίσης, καθώς τα δίκτυα δεδομένων και τηλεφωνίας θα ενοποιούνται, θα δούμε να χρησιμοποιούνται ολοένα και περισσότερο πρωτόκολλα διευθυνσιοδότησης που θα μας επιτρέπουν να στέλνουμε emails από και προς τα σταθερά τηλέφωνα, να καλούμε κάποιον χρήστη υπολογιστή από το τηλέφωνό μας και το αντίστροφο, καθιστώντας πλέον το τηλέφωνο και τη φωνητική επικοινωνία μέρος της δικτυακής επικοινωνίας. Παράλληλα, μία ιδιαίτερα σημαντική προοπτική σχετίζεται με την εξάπλωση της IP τηλεφωνίας πάνω από ασύρματα ευρυζωνικά δίκτυα. Παρά το γεγονός ότι δε θεωρείται απειλή για τις άλλες μορφές τηλεφωνίας, μπορεί να βρει εφαρμογή σε διάφορους τομείς επιχειρηματικότητας.

Κεφάλαιο 2^ο - SIP

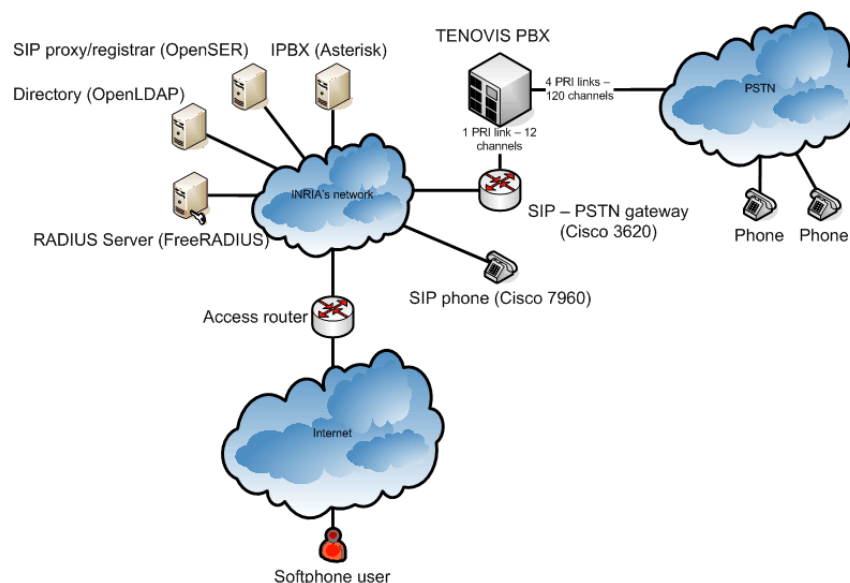
2.1 Εισαγωγή στο SIP

Το πρωτόκολλο SIP (Session Initiation Protocol) είναι ένα πρωτόκολλο επιπέδου εφαρμογών για την αρχικοποίηση, την τροποποίηση και τον τερματισμό μιας interactive συνεδρίας μεταξύ χρηστών, η οποία συμπεριλαμβάνει στοιχεία πολυμέσων όπως βίντεο, φωνή, άμεση αποστολή και λήψη μηνυμάτων, τα διαδικτυακά παιχνίδια και η εικονική πραγματικότητα. Με άλλα λόγια, είναι το σύστημα γνωριμίας που χρησιμοποιείται για την αποστολή και τη λήψη αρχείων δεδομένων μέσω Διαδικτύου. Το SIP είναι ένα ανοιχτό πρότυπο, το οποίο επιτρέπει μεγαλύτερη συνεργασία μεταξύ των παρόχων υπηρεσιών που βασίζονται σε SIP. Οι προσαρμογείς VoIP που βασίζονται σε SIP συνδέουν το τηλέφωνο στο Διαδίκτυο, μέσω μιας συσκευής, συνήθως δρομολογητή, προσαρμογέα τηλεφώνου ή τηλεφώνου IP. Προκειμένου να λειτουργήσει χρειάζεται να πληρωθεί συνδρομή σε πάροχο υπηρεσιών. Με το SIP οι χρήστες μπορούν να αναγνωρίζονται από το δίκτυο και να πραγματοποιούν και να λαμβάνουν τηλεφωνικές κλήσεις μέσω Internet οπουδήποτε και αν βρίσκονται.

Το SIP είναι ένα ελαφρύ, επεκτάσιμο, αιτήματος / απάντησης πρωτόκολλο για την εκκίνηση επικοινωνιακών συνδέσεων μεταξύ δύο τερματικών. Ακούγεται συνηθισμένο αυτό;

Φυσικά και είναι, γιατί το SIP είναι εμπνευσμένο από το HTTP και το SMTP, ωστόσο είναι διαφορετικό. Μπορούμε να συγκρίνουμε τα μηνύματα του SIP με αυτά των CB. Το SIP δημιουργήθηκε από το IETF το 1999 και υλοποιήθηκε το 2002. Περιγράφεται στο RFC 3261.

2.2 SIP Design



Οι πελάτες SIP χρησιμοποιούν το TCP ή UDP (χαρακτηριστικά του port 5060) για να συνδέσουν τους κεντρικούς υπολογιστές SIP και άλλα SIP endpoints. Το SIP χρησιμοποιείται πρώτιστα στις φωνητικές και video κλήσεις. Εντούτοις, μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε εφαρμογή όπου η session initiation είναι μια απαίτηση. Αυτό περιλαμβάνει το Event Subscription and Notification, Terminal mobility και τα λοιπά. Υπάρχει ένας μεγάλος αριθμός των SIP-related με το RFCs που καθορίζουν τη συμπεριφορά για τέτοιες εφαρμογές. Όλες η φωνητικές ή video κλήσεις γίνονται πέρα από τα χωριστά πρωτόκολλα συνόδου, χαρακτηριστικά RTP.

Ένας βασικός στόχος για το SIP ήταν να παρασχεθεί μια σηματοδότηση και να απαιτηθεί το πρωτόκολλο οργάνωσης στις IP-based επικοινωνίες που μπορούν να υποστηρίξουν το superset των λειτουργιών και των χαρακτηριστικών γνωρισμάτων επεξεργασίας κλήσης στο τηλεφωνικό δίκτυο (PSTN). Το SIP απο μόνο του δεν καθορίζει αυτά τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα, αλλά εστιάζει στο call-setup και signaling. Εντούτοις, έχει ως σκοπό να επιτρέψει την οικοδόμηση τέτοιων χαρακτηριστικών γνωρισμάτων στα στοιχεία δικτύων γνωστά όπως τους Proxy Servers και τους User Agents.

Αυτά είναι χαρακτηριστικά γνωρίσματα που επιτρέπουν τις γνωστές τηλεφωνικές διαδικασίες: ο σχηματισμός ενός αριθμού που κάνει ένα τηλέφωνο να χτυπήσει και η επιστροφή του στο ακουστικό του ήχου αναμονής. Η εφαρμογή και η ορολογία είναι διαφορετικές στον κόσμο του SIP αλλά στον τελικό χρήστη, η συμπεριφορά είναι παρόμοια.

Τα SIP - δίκτυα τηλεφωνίας μπορούν επίσης να εφαρμόσουν πολλά από τα πιο προηγμένα χαρακτηριστικά γνωρίσματα επεξεργασίας κλήσης που παρουσιάζονται στο **Signalling System 7 (SS7)**, αν και τα δύο πρωτόκολλα είναι πολύ διαφορετικά. Το SS7 είναι ένα ιδιαίτερα συγκεντρωμένο πρωτόκολλο, που χαρακτηρίζεται από μια ιδιαίτερα σύνθετη κεντρική δικτυακή αρχιτεκτονική και άλλα σημεία τέλους (παραδοσιακά τηλεφωνικά μικροτηλέφωνα). Το SIP είναι ένα peer-to-peer protocol. Υπό αυτήν τη μορφή απαιτεί μόνο ένα πολύ απλό δίκτυο (αλλά και ιδιαίτερα εξελιγμένο) κεντρικών υπολογιστών. Τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα του SIP εφαρμόζονται στα σημεία τέλους επικοινωνίας (δηλ. στην άκρη του δικτύου) σε αντιδιαστολή με τα παραδοσιακά SS7 χαρακτηριστικά γνωρίσματα, τα οποία εφαρμόζονται στο δίκτυο.

2.3 Τα πλεονεκτήματα του SIP

Γενικά χρησιμοποιείται από δύο τερματικά σημεία για την διαπραγμάτευση μίας κλήσης. Με τον όρο διαπραγμάτευση εννοούμε το μέσο (κείμενο, φωνή κλπ), την μεταφορά (συνήθως μέσω του RTP, Real Time Protocol) και την κωδικοποίηση (codec). Όταν η διαπραγμάτευση πετύχει, τα δύο τερματικά σημεία χρησιμοποιούν την επιλεγμένη μέθοδο για να μιλήσουν το ένα στο άλλο ανεξάρτητα του SIP. Όταν η κλήση τελειώσει, το SIP χρησιμοποιείται για να δηλώσει τον τερματισμό της. Το SIP και οι επεκτάσεις του επίσης παρέχουν και λειτουργίες άμεσων μηνυμάτων, εγγραφής και παρουσίας.

Ένα σημείο τερματισμού στην διάλεκτο του SIP λέγεται user agent. Αυτό μπορεί να είναι ένα soft phone, ένας instant messenger, ένα IP τηλέφωνο ή και ένα απλό τηλέφωνο. Κεντροποιημένες υπηρεσίες, όπως τους proxies ή τους servers εφαρμογών, παρέχονται από των server user agent. Η λειτουργία του SIP ακούγεται πολύ απλή, και είναι. Αλλά εξαιτίας της απλότητας είναι σημαντικό για το πρωτόκολλο να είναι σταθερό. Η απλότητα του SIP πάντως σε καμία περίπτωση δεν περιορίζει τις δυνατότητές του, καθώς βρίσκει εφαρμογή σε μια πλειάδα λειτουργιών.

Το HTTP για παράδειγμα: Ο ορισμός του πρωτοκόλλου είναι μικροσκοπικός, αλλά οι τρόποι χρήσεως του είναι απεριόριστοι. Έτσι και το SIP. Εκατοντάδες επεκτάσεις υπάρχουν ήδη και καλύπτουν ένα μεγάλο εύρος από εφαρμογές. Διερευνώντας πιο αναλυτικά το SIP ανακαλύπτουμε γιατί είναι τόσο σημαντικό.

Το SIP έχει κορυφαίο αντίκτυπο στην βιομηχανία τηλεπικοινωνιών. Οι παραδοσιακές εταιρίες τεχνολογίας έχουν αποφασίσει να stanदारοποιήσουν το SIP για όλες της μελλοντικές τους εφαρμογές. Οι κατασκευαστές VoIP και instant messaging εφαρμογών (π.χ. MSN Messenger) έχουν stanदारοποιήσει επίσης το SIP.

Ποιά είναι όμως τα πλεονεκτήματα του SIP έναντι των άλλων πρωτοκόλλων σηματοδότησης και των τεχνολογιών σημείο-πρός-σημείο; Μερικά από τα πλεονεκτήματα αναφέρονται παρακάτω:

- Σταθερότητα: Το πρωτόκολλο χρησιμοποιείται κάποια χρόνια τώρα και είναι απόλυτα σταθερό.
- Ταχύτητα: Αυτό το μικροσκοπικό UTP πρωτόκολλο είναι εξαιρετικά αποδοτικό.
- Ευελιξία: Αυτό το πρωτόκολλο είναι βασισμένο σε κείμενο και είναι εύκολα επεκτάσιμο.

- Ασφάλεια: Δυνατότητες κρυπτογράφησης (SSL, S/MIME) και πιστοποίησης είναι διαθέσιμες. Διάφορες επεκτάσεις του SIP παρέχουν και άλλες δυνατότητες ασφαλείας.
- Standardποίηση: Σε ολόκληρη την βιομηχανία τηλεπικοινωνιών το SIP γίνεται πλέον το standard. Άλλες τεχνολογίες ακόμα και να έχουν κάποια πλεονεκτήματα έναντι του SIP, τους λείπει η ευρεία χρήση.

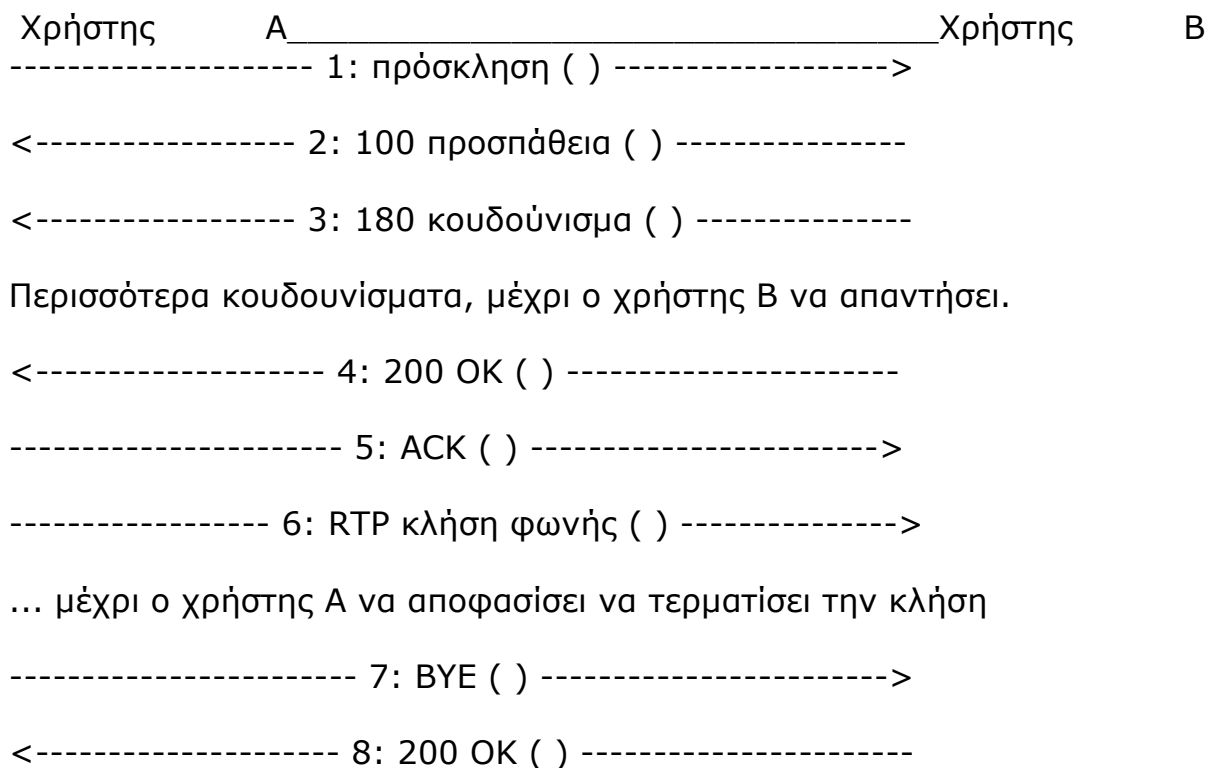
2.4 Η ανατομία μιας SIP κλήσης

Ας δούμε τώρα την τεχνολογία του SIP. Το SIP συνήθως μεταφέρεται με UDP πακέτα και TCP υποστήριξη παρέχεται από κάποια εργαλεία. Ένα SIP μήνυμα περιλαμβάνει δύο κομμάτια:

- Έναν φάκελο που περιγράφει το αίτημα ή το αποτέλεσμα του αιτήματος (απάντηση) σε μία φόρμα από πεδία header.
- Ένα προαιρετικό περιεχόμενο που περιέχει δεδομένα σχετικά με την αίτηση.

Σαν παράδειγμα, ας αναλύσουμε μία τυπική SIP κλήση. Σε αυτό το σενάριο, ο χρήστης A θέλει να καλέσει τον χρήστη B.

Το παρακάτω σχήμα δείχνει την κλήση:



Τα μηνύματα αναλύονται παρακάτω:

1. Ο χρήστης A στέλνει μία SIP αίτηση "INVITE" στον χρήστη B για να δηλώσει ότι ο χρήστης A θέλει να μιλήσει με τον χρήστη B. Αυτή η αίτηση περιέχει πληροφορίες για το πρωτόκολλο μεταφοράς της φωνής. Το SDP (Session Description Protocol) χρησιμοποιείται για να μεταφέρει αυτές τις πληροφορίες. Τα μηνύματα SDP περιέχουν μια λίστα από όλους τους codecs που υποστηρίζονται από τον χρήστη A.(αυτοί οι codecs χρησιμοποιούν RTP για την μεταφορά τους).

```
INVITE
sip:UAB
SIP/2.0
Via: SIP/2.0/UDP 10.20.30.40:5060

From: UserA ;tag=589304

To: UserB Call-ID:

CSeq: 1 INVITE

Contact: Content-Type: application/sdp

Content-Length: 141

v=0
o=UserA 2890844526 2890844526 IN IP4 10.20.30.40

s=Session SDP

c=IN IP4 10.20.30.40

t=3034423619 0

m=audio 49170 RTP/AVP 0

a=rtpmap:0 PCMU/8000
```

2. Ο χρήστης B διαβάζει την αίτηση και λέει στον χρήστη A ότι παρέλαβε την αίτηση.

```
SIP/2.0
100 Trying

From: UserA ;tag=589304

To: UserB Call-ID:

CSeq: 1 INVITE
```

Content-Length: 0

3. Όσο το τηλέφωνο χτυπάει, ο χρήστης Β στέλνει προσωρινά μηνύματα (κουδουνίσματα) στον χρήστη Α.

*SIP/2.0
180 Ringing*

From: UserA ;tag=589304

To: UserB ;tag=314159

Call-ID:

CSeq: 1 INVITE

Content Length: 0

4. Τελικά ο χρήστης Β αποφασίζει να αποδεχτεί την κλήση. Σε αυτό το σημείο ο χρήστης Β στέλνει μια OK απάντηση στον χρήστη Α. Στην μεταφορά δεδομένων της απάντησης, υπάρχει άλλο ένα SDP μήνυμα, που περιέχει ένα πακέτο από codecs που υποστηρίζονται και από τους δύο χρήστες. Σε αυτό το σημείο και οι δύο χρήστες συμμετέχουν στην κλήση. Όλοι οι τύποι των SIP αιτημάτων, αποδέχονται χρησιμοποιώντας τύπου 200 απαντήσεις.

*SIP/2.0
200 OK*

From: UserA ;tag=589304

To: UserB ;tag=314159

Call-ID:

CSeq: 1 INVITE

Contact: Content-Type: application/sdp

Content-Length: 140

v=0

o=UserB 2890844527 2890844527 IN IP4 10.20.30.41

s=Session SDP

c=IN IP4 10.20.30.41

t=3034423619 0

m=audio 3456 RTP/AVP 0

a=rtpmap:0 PCMU/8000

5. Ο χρήστης A τελικά επιβεβαιώνει την παρουσία του με ένα ACK μήνυμα. Δεν υπάρχουν επαναλήψεις ή μηνύματα απάντησης για αυτόν τον τύπο αιτήματος, ακόμη και αν το μήνυμα χαθεί. Το ACK χρησιμοποιείται μόνο στην περίπτωση ενός INVITE μηνύματος.

ACK

sip:UAB@example.com SIP/2.0

Via: SIP/2.0/UDP 10.20.30.41:5060

Route: From: UserA ;tag=589304

To: UserB ;tag=314159

Call-ID:

CSeq: 1 ACK

Content-Length: 0

6. Και οι δύο χρήστες είναι τώρα συνδεδεμένοι, χρησιμοποιώντας την επιλεγμένη μέθοδο από το τελευταίο SDP μήνυμα.

RTP packets of audio data going in both directions over ports 49170 & 3456 using PCMU/8000 encoding

7. Στο τέλος της επικοινωνίας, ένας από τους δύο χρήστες κλείνει την σύνδεση. Σε αυτό το σημείο ο χρήστης στέλνει ένα αίτημα BYE. Αυτό το μήνυμα μπορεί να σταλεί από οποιονδήποτε από τους δύο χρήστες.

BYE

sip:UAB@example.com SIP/2.0

Via: SIP/2.0/UDP 10.20.30.41:5060

To: UserB ;tag=314159

From: UserA ;tag=589304

Call-ID:

CSeq: 1 BYE

Content-Length: 0

8. Ο άλλος χρήστης αποδέχεται το αίτημα και απαντάει με ένα OK μήνυμα. Η κλήση έχει διακοπεί.

*SIP/2.0
200 OK*

To: UserB ;tag=314159

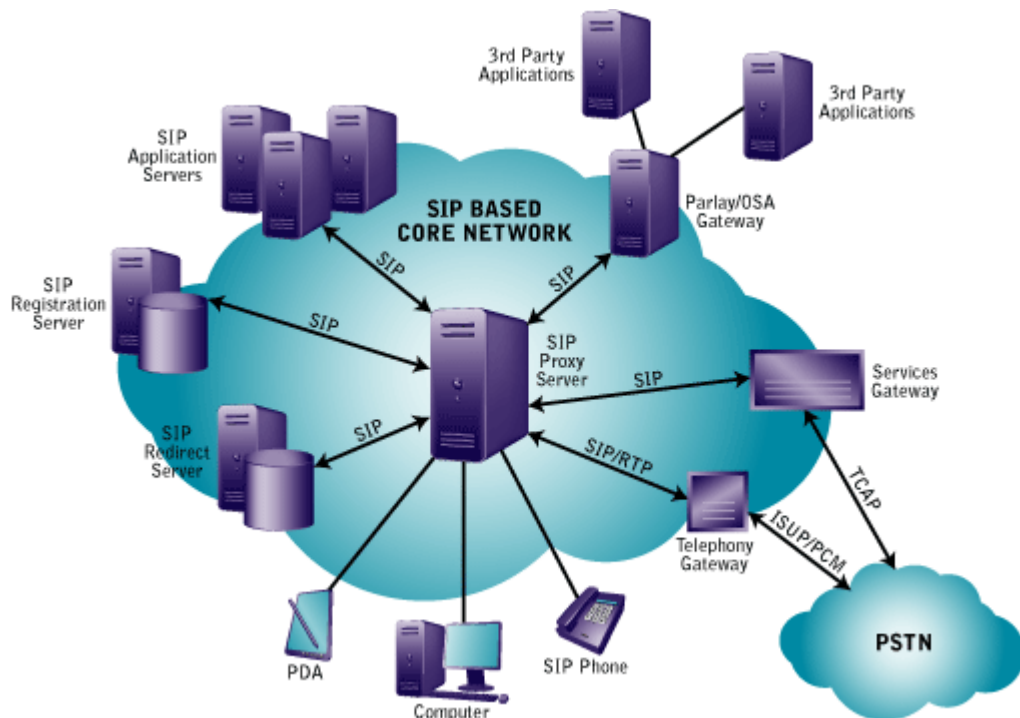
From: UserA ;tag=589304

Call-ID:

CSeq: 1 BYE

Content-Length: 0

Η πρώτη γραμμή από ένα SIP μήνυμα περιέχει τον τύπο του μηνύματος και την έκδοση του SIP που χρησιμοποιείται (2.0). Στην αίτηση, αυτή η γραμμή επίσης περιέχει και μία διεύθυνση που ονομάζεται SIP URI. Αυτή δείχνει την προορισμό του μηνύματος.



2.5 Άλλες δυνατότητες του SIP

Υπάρχουν πολλές εφαρμογές που μπορούν να υλοποιηθούν με το SIP και της επεκτάσεις του:

- VoIP
- Βιντεοκλήσεις
- Instant messaging για κείμενο και δεδομένα
- Εγγραφή
- Παρουσία
- Αλληλεπιδραστικό τηλεφωνικό σύστημα (IVR)
- Δικτυακά παιχνίδια (π.χ. Quake)
- Εφαρμογές για κινητά τηλέφωνα

Βασικά, οτιδήποτε χρειάζεται δυο τερματικά σημεία να επικοινωνήσουν, το SIP μπορεί να το κάνει.

2.6 SIP με Java

Η Java προσφέρει εξαιρετική υποστήριξη για το SIP. Υπάρχουν ποικιλίες από Java τεχνολογίες, ιδιαίτερα χρήσιμες στους προγραμματιστές SIP. Αυτές είναι συνήθως στην JAIN (Java APIs for Integrated Networks):

- JAIN SIP API (JSR 32)
- SIP Servlet API (JSR 116)
- JAIN SIP Lite (JSR 125)
- SIP API for J2ME (JSR 180)
- JAIN SIMPLE Presence (JSR 164)
- JAIN SIMPLE Instant Messaging (JSR 165, <http://www.jcp.org/en/jsr/detail?id=165>)

Άλλες σχετικές τεχνολογίες είναι:

- JAIN SDP (JSR 141)

- Java Media Framework for RTP (J2SE optional package, not JAIN)

Η οργάνωση, η αλλαγή ή το τέλος της συνόδου είναι ανεξάρτητη από τον τύπο μέσων που θα χρησιμοποιηθεί στην κλήση. Μια σύνοδος μπορεί να περιλάβει διαφορετικούς τύπους στοιχείων, συμπεριλαμβάνοντας εικόνα, ήχο και πολλά άλλα σχήματα. Το SIP δημιουργήθηκε στα μέσα της δεκαετίας του '90 (όταν περίπου γινόταν η οριστικοποίηση του H.323 ως πρότυπο) έτσι ώστε να ήταν εύκολο να προσκληθούν κάποιοι άνθρωποι για να παρακολουθήσουν μια σύνοδο πολλαπλής διανομής IP (multicast) μέσω του M-Bone. Οι οπαδοί του SIP θεωρούν ότι αυτή η ανάπτυξη είναι τόσο σημαντική όσο το πρωτόκολλο HTTP, την τεχνολογία δηλαδή που βρίσκεται πίσω από τις ιστοσελίδες και μας επιτρέπει με συνδέσεις, να μας εμφανίσει το κείμενο, τον ήχο, το βίντεο, και άλλες ιστοσελίδες σε μια ενιαία σελίδα. Το SIP διαμορφώθηκε μετά από άλλα πρωτόκολλα στο διαδίκτυο όπως το SMTP και το HTTP, και σχεδιάστηκε για να καθιερώσει, να αλλάξει, και διαμορφώσει τις κλήσεις μεταξύ ενός ή περισσότερων χρηστών σε ένα δίκτυο IP κατά τρόπο συνολικά ανεξάρτητο από τα μέσα της κλήσης. Όπως το HTTP, το SIP αφήνει τον έλεγχο της εφαρμογής στο τερματικό, έτσι ώστε να εξαλειφθεί η ανάγκη για μια κεντρική λειτουργία μετατροπής.

2.7 Αρχιτεκτονική SIP

Τα κύρια χαρακτηριστικά της αρχιτεκτονικής SIP είναι:

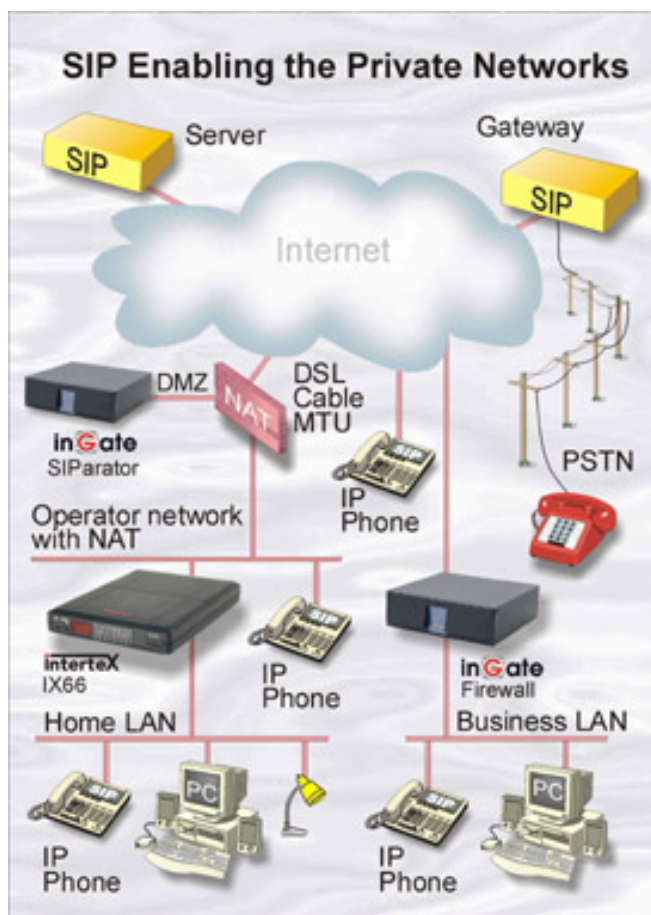
1) Ο βοηθός των χρηστών SIP

Ο βοηθός των χρηστών SIP είναι το σημείο τέλους ή ο τελευταίος σταθμός λογισμικού (τερματικό). Το μέσον αυτό λειτουργεί ως πελάτης κατά έναρξη των αιτημάτων συνόδου, και ενεργεί επίσης ως κεντρικός υπολογιστής κατά ανταπόκριση σε ένα αίτημα συνόδου. Κατά συνέπεια, η βασική αρχιτεκτονική είναι πελάτης-κεντρικός υπολογιστής (client-server). Ο βοηθός αυτός είναι "ευφυής", δεδομένου ότι αποθηκεύει και διαχειρίζεται όλη την κλήση. Τοποθετεί τις κλήσεις χρησιμοποιώντας μια διεύθυνση όπως αυτή του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, ή έναν αριθμό τηλεφώνου (E.164). Για παράδειγμα: SIP:user@teiep.gr. Αυτό καθιστά εύκολο να συνδεθεί η SIP URL με τη διεύθυνση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου ενός χρήστη.

2) Κεντρικός υπολογιστής (Server) SIP

i) Ενδιάμεσος εξυπηρετητής (SIP Proxy server)

Ένας τύπος ενδιάμεσου κεντρικού υπολογιστή SIP είναι ο κεντρικός υπολογιστής πληρεξούσιου (Proxy Server) SIP. Οι κεντρικοί υπολογιστές αυτοί διαβιβάζουν τα αιτήματα από τον χρήστη στον επόμενο κεντρικό υπολογιστή SIP, και διατηρούν ταυτόχρονα τις πληροφορίες για λόγους τιμολόγησης. Επιπλέον, ο *SIP Proxy Server* μπορεί να λειτουργήσει τόσο και σε δίκτυα όπου «τρέχει» το TCP/IP όσο και σε δίκτυα μεταγωγής κυκλώματος. Ο κεντρικός υπολογιστής SIP μπορεί "να κλειδώσει" τις εισερχόμενες κλήσεις σε διακλαδώσεις έτσι ώστε να υπάρχουν διάφορες επεκτάσεις και ο πρώτος που θα απαντήσει θα πάρει την κλήση. Οι *SIP Proxy Servers* μπορούν να χρησιμοποιήσουν πολλαπλές μεθόδους για να προσπαθήσουν να επιλύσουν τη διεύθυνση που ζητάει ο «πελάτης», όπως να κάνει απλά *DNS lookup*, *database lookup*, ή να μεταφέρει το αίτημα σε έναν "επόμενο" Proxy Server.



ii) Κεντρικός εξυπηρετητής ανακατεύθυνσης (*SIP Redirect Server*)

Ένας δεύτερος τύπος ενδιάμεσου κεντρικού υπολογιστή SIP είναι ο εξυπηρετητής ανακατεύθυνσης SIP (*SIP Redirect Server*). Ο κεντρικός υπολογιστής αυτός ανταποκρίνεται στο αίτημα των χρηστών με την παροχή των πληροφοριών για τη ζητούμενη διεύθυνση του κεντρικού υπολογιστή έτσι ώστε ο πελάτης μπορεί να έρθει άμεσα σε επαφή με ότι διεύθυνση χρειάζεται.

Ο ρόλος αυτών των κεντρικών υπολογιστών SIP είναι να παρασχεθεί η επίλυση του ονόματος και της θέσης των χρηστών. Ο συνδυασμός *Proxy & Redirect Server* δίνει μεγάλη αρχιτεκτονική ευελιξία στο SIP ο χρήστης μπορεί να υιοθετήσει διάφορα σχέδια και ταυτόχρονα να εντοπίσει τους χρήστες. Η αρχιτεκτονική SIP είναι πολύ καλά σχεδιασμένη για να υποστηρίξει ευκινησία και μεταφερσιμότητα στο δίκτυο.

3) Αρχαιοφύλακας *SIP Registrar*

Ο *SIP Registrar* παρέχει μια υπηρεσία πληροφοριών θέσης. Λαμβάνει πληροφορίες από τους χρήστες και τα σημεία χρηστών και αποθηκεύει και ταξινομεί όλες τις πληροφορίες εγγραφής.

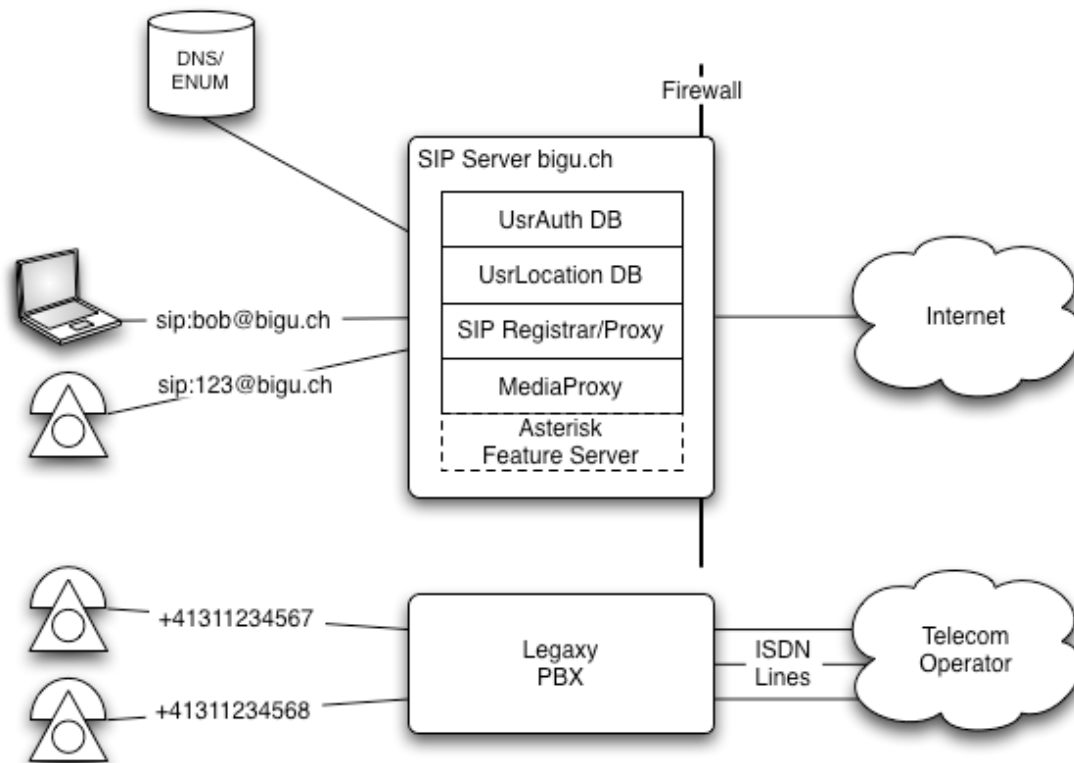
Η αρχιτεκτονική SIP χρησιμοποιεί το πρωτόκολλο περιγραφής συνόδου **SDP** (*Session Description Protocol*). Το SDP ήταν ένα πρόωρο εργαλείο διασκέψεων πάνω σε IP δίκτυα πολλαπλής διανομής (*multicast*) που αναπτύχθηκε για να περιγράψει τις συνόδους ήχου, βίντεο και πολυμέσων. Στην πραγματικότητα, οποιοσδήποτε υποστηρίζεται οποιοσδήποτε τύπος MIME (*Multipurpose Internet Mail Extension*), παρόμοια με τη δυνατότητα του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου να υποστηρίζει όλους τους τύπους μηνυμάτων. Η περιγραφή συνόδου μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη διαπραγμάτευση της συμφωνίας σχετικά με το σύνολο όλων των συμβατών τύπων μέσων.

Ως αποτέλεσμα αυτής της αρχιτεκτονικής, ένας τελικός χρήστης μπορεί να ζητήσει να ξεκινήσει μια σύνοδο με έναν άλλο χρήστη από μια διεύθυνση όπως αυτή του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Χρησιμοποιώντας τον *Proxy*

Server, τον *Redirect Server* και τα *Location Services* που υπάρχουν μέσα στο χώρο ενός δικτύου IP, μπορεί να έχει όλες τις πληροφορίες για την μακρινή θέση του χρήστη που είναι απαραίτητες για να ξεκινήσει μια σύνδεση. Ακόμα και όταν ο μακρινός χρήστης είναι κινητός, χρησιμοποιούνται ο Proxy και ο Redirect Server για να διαβιβαστεί το αίτημα σύνδεσης στην τρέχουσα θέση του χρήστη. Οι σύνοδοι μπορούν να περιλάβουν πολλαπλούς συμμετέχοντες, παρόμοια με μια πολυσημειακή multipoint H.323 κλήση. Οι επικοινωνίες μέσα σε μια σύνοδο ομάδας μπορούν να είναι μέσω πολλαπλής διανομής (multicast) ή ενός πλέγματος unicast κλήσεων, ή ακόμα και ενός συνδυασμού και των δύο.

2.8 Η αρχιτεκτονική SIP υποστηρίζει νέους τύπους υπηρεσιών

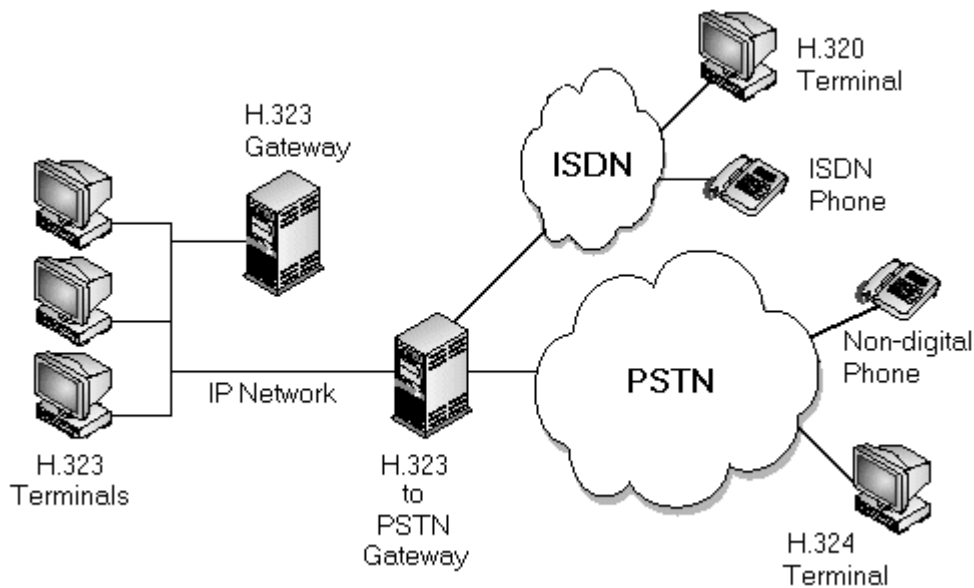
Ένας τύπος "εκτροπής κλήσης" που επιτρέπει στους χρήστες να διευκρινίσουν που βρίσκονται έτσι ώστε οι εισερχόμενες κλήσεις να μπορούν διαβιβαστούν εκεί, ή να επιλέξουν να διαβιβάσουν τις κλήσεις "στο φωνητικό ταχυδρομείο" ή σε οποιαδήποτε άλλη υπηρεσία απάντησης. Οι συμμετέχοντες κλήσης μπορούν να διαχειριστούν την κλήση. Αυτό επιτρέπει σε έναν ή περισσότερους χρήστες να αποφασίσουν εάν θα προσθέσουν έναν νέο συμμετέχοντα στην κλήση ή εάν θα ακυρώσουν κάποιον άλλον. Η δυνατότητα να επιστραφούν διαφορετικοί τύποι μέσων επιτρέπει σε μια εισερχόμενη κλήση να απαντηθεί από ιστοσελίδα παρέχοντας όλες τις πληροφορίες που χρειάζονται για να ολοκληρωθεί μια κλήση. Πληροφορίες "παρουσίας". Ο βοηθός χρηστών μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να δείξει εάν ο χρήστης είναι παρών (διαθέσιμος για να πάρει την κλήση) ή απών (μη ικανός να πάρει την κλήση).



2.9 Το SIP στην σημερινή αγορά

Υπάρχουν σήμερα διαθέσιμες, διάφορες εμπορικές εφαρμογές SIP στην αγορά, όπως τηλέφωνα λογισμικού ή άλλα προϊόντα voice-over-IP, συμπεριλαμβανομένης μιας σειράς προϊόντων αρχιτεκτονικής SIP από την Cisco. Εντούτοις, ο σημαντικότερος αντίκτυπος αγοράς έχει προέλθει από τη Microsoft, η οποία έχει αναγγείλει τα σχέδια για να σταματήσει όλη την ανάπτυξη του H.323 και να κινηθεί αποκλειστικά στην ανάπτυξη προϊόντων SIP. Το λειτουργικό σύστημα Windows XP έρχεται με ενσωματωμένη υπηρεσία χρηστών που χρησιμοποιεί το SIP. Ονομάζεται "Windows Messenger" και μετατρέπει τον προσωπικό ηλεκτρονικό υπολογιστή σε τηλέφωνο λογισμικού (voice-over-IP), με τα προστιθέμενα χαρακτηριστικά γνωρίσματα του βίντεο, της συνομιλίας, της κοινής χρήσης δεδομένων (data sharing) και πολλά άλλα.

2.10 H.323



Η αρχιτεκτονική του **H.323** περιλαμβάνει τα ακόλουθα στοιχεία:
- Πύλες (**Gateways**) για να συνδέσει τα link **LAN**-based **H.323** τερματικά σημεία και τα τερματικά σημεία στο **PSTN** και τα άλλα δίκτυα. Αυτές μεταφράζουν τα πρωτόκολλα, μετατρέπουν τα media formats και μεταφέρουν τις πληροφορίες.

- **Gatekeepers** για να μεταφράσουν τις διευθύνσεις, να καθορίσουν το εύρος ζώνης του τοπικού **LAN** και να παρέχουν τις λειτουργίες ελέγχου και διαχείρισης. **Gatekeepers** είναι οι εγκέφαλοι ενός δικτύου **H.323** και ενεργούν όπως οι **SIP** servers.

- Multipoint control units (MCUs), οι οποίες αναμιγνύουν και διανέμουν τα media streams για τρία ή περισσότερα **H.323** terminals.

Τα **Gatekeepers**, gateways και τα MCUs είναι χωριστά συστατικά στην αρχιτεκτονική του **H.323** αλλά μπορούν να συνεργαστούν ως ενιαίο σύνολο.

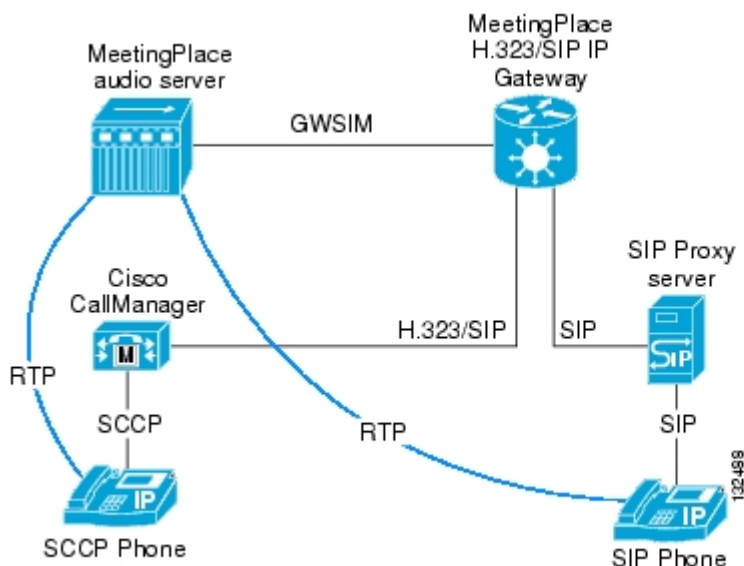
Το **H.323** χρησιμοποιεί αρκετά πρωτόκολλα για να πραγματοποιήσει μια κλήση. Πρώτα απ'όλα για μία κλήση από έναν χρήστη σε κάποιον άλλο πραγματοποιείται μια αίτηση σε έναν H323 gatekeeper για την διεύθυνση του χρήστη που θέλουμε να καλέσουμε. Ο gatekeeper επαληθεύει την

διεύθυνση και την προωθεί ώστε να επιτευχθεί η σύνδεση μέσω του πρωτοκόλλου **H.225**.

Μόλις αποκατασταθεί η σύνδεση ένα άλλο πρωτόκολλο το **H.245** αναλαμβάνει να ελέγξει τα διαθέσιμα features κάθε χρήστη. Λόγω του ότι το **H.323** πρέπει πρώτα να πραγματοποιήσει την κλήση και μετά να ελέγξει τα features και functions αυτής της κλήσης, υπάρχει χρονική καθυστέρηση.

Το πόσο χρόνο θα χρειαστεί το **H.323** για αυτές τις διαδικασίες εξαρτάται κυρίως από το δίκτυο.

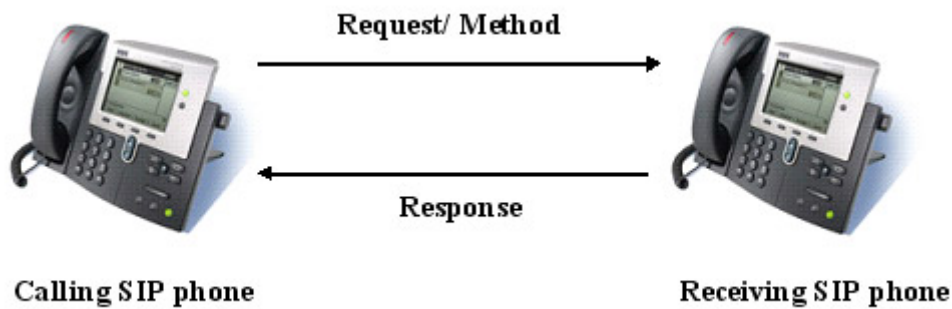
2.11 Σχέσεις μεταξύ SIP & H.323



Και το SIP και το H.323 είναι πρότυπα για τη δρομολόγηση και τη σηματοδότηση της κλήσης, την ανταλλαγή ικανοτήτων, τον έλεγχο μέσων, και τις πρόσθετες υπηρεσίες. Η δύναμη που έχει το H.323 είναι η άφογη συνεργασία του με το απλό τηλεφωνικό δίκτυο (PSTN) και η διαθεσιμότητα της προσιτής και αξιόπιστης Τηλεδιάσκεψης με τη χρήση υπολογιστών γραφείου ή ακόμη και ολοκληρωμένων συστημάτων. Το SIP είναι ένα πρωτόκολλο που αναπτύσσεται συγκεκριμένα για το Διαδίκτυο και υπόσχεται μεγαλύτερη εξελισιμότητα και ευελιξία. Το H.323 είναι πιθανό να παραμείνει η κυρίαρχη τεχνολογία Τηλεδιάσκεψης για τα

επόμενα 2-3 χρόνια, με την τεχνολογία SIP να μπαίνει σε μεγαλύτερη χρήση από εκείνο το σημείο και μετά.

Το SIP χρησιμοποιεί μεθόδους/αιτήσεις και αντίστοιχες αποκρίσεις για να πραγματοποιήσει μια τηλεφωνική σύνοδο, όπως φαίνεται και στα παρακάτω σχήματα.



<u>Αιτήσεις SIP (6 βασικοί τύποι αιτήσεων/ μεθόδων)</u>	<u>Αποκρίσεις SIP</u>
<p>INVITE = Προσκαλείται μία σύνοδος</p> <p>ACK = Επιβεβαιώνει μία αίτηση INVITE (πρ. αποστολής)</p> <p>BYE = Τερματίζει μία σύνοδος</p> <p>CANCEL = Ακυρώνει την πραγματοποίηση μιας συνόδου</p> <p>REFER = Αναφέρεται στον αριθμό κλήσης μιας συνόδου</p> <p>NOTIFY = Ενημερώνει ότι πραγματοποιείται μια σύνοδος</p> <p>REGISTER = Διαβιβάζει τη θέση του χρήστη (όνομα κεντρικού υπολογιστή, IP)</p> <p>OPTIONS = Διαβιβάζει πληροφορίες σχετικά με τις δυνατότητες των τηλεφώνων SIP που συμμετέχουν στην κλήση</p>	<p>Οι αιτήσεις SIP που αναφέρθηκαν παραπάνω απαντούνται με αποκρίσεις SIP, που ανήκουν στις εξής 6 κατηγορίες:</p> <p>1xx = πληροφορίες αποκρίσεις, (π.χ. 180 που σημαίνει κωδώνισμα)</p> <p>2xx = αποκρίσεις επιτυχίας, (π.χ. 200 που σημαίνει απάντηση)</p> <p>3xx = αποκρίσεις επανακατεύθυνσης</p> <p>4xx = αποτυχίες αίτησης</p> <p>5xx = σφάλματα διακομιστή</p> <p>6xx = καθολικές αποτυχίες</p>

Παρακάτω παραθέτω τις διαθέσιμες εντολές του asterisk για το SIP. Θα χρειαστούμε σίγουρα την εντολή sip reload κάθε φορά που αλλάζουμε κάτι στο sip αρχείο. Μπορείτε να δείτε αναλυτικά τη χρήση των εντολών αυτών πληκτρολογώντας help όνομα_εντολής στην κονσόλα του asterisk.

<p>sip history</p> <p>sip history off</p> <p>sip notify</p> <p>sip prune realtime</p> <p>sip prune realtime peer</p> <p>sip prune realtime user</p>	<p>sip show channel</p> <p>sip show domains</p> <p>sip show history</p> <p>sip show inuse</p> <p>sip show objects</p> <p>sip show peers</p>
---	---

sip reload
sip set debug
sip set debug ip
sip set debug off
sip set debug peer
sip show channels

sip show peer
sip show registry
sip show settings
sip show subscriptions
sip show users
sip show user

Κεφάλαιο 3^ο – Asterisk

3.1 Εισαγωγή στο Asterisk

Το Asterisk είναι ένα λογισμικό ανοικτού-κώδικα IPBX. Δημιουργός του είναι ο **Marc Spencer** της **Digium** και η αφορμή για την οποία δημιουργήθηκε ήταν η ελαχιστοποίηση του κόστους που απαιτείται για ένα τηλεφωνικό κέντρο και τρέχει στο λειτουργικό σύστημα Linux (είναι γνωστό ότι εργάζεται καλά με το Debian, το Red Hat, το Fedora, το Gentoo, το SuSE, το Mandrake, και άλλες διανομές).

Το Asterisk αντιπροσωπεύει μια επαναστατική προσέγγιση στον κόσμο της τηλεφωνίας εισάγει την έννοια του ανοικτού-κώδικα σε έναν τομέα που ήταν προηγουμένως 100% ιδιόκτητος.

Τα δύο μεγάλα πλεονεκτήματα του Asterisk είναι:

1. Σημαντικά χαμηλότερο κόστος (δεδομένου ότι το λογισμικό είναι ελεύθερο).
2. Γρήγορη ανάπτυξη: σήμερα χιλιάδες άνθρωποι σε όλο τον κόσμο εργάζονται πάνω στο Asterisk, πολλοί από αυτούς συμβάλλουν στην βελτίωση του κώδικα.

Το Asterisk εξελίσσεται και βελτιώνεται καθημερινά. Κατά συνέπεια, με τη χρησιμοποίηση του Asterisk είναι δυνατό να δημιουργηθούν high-end συστήματα τηλεφωνίας με πολύ μικρότερο κόστους σε σχέση με τον παραδοσιακό τρόπο.

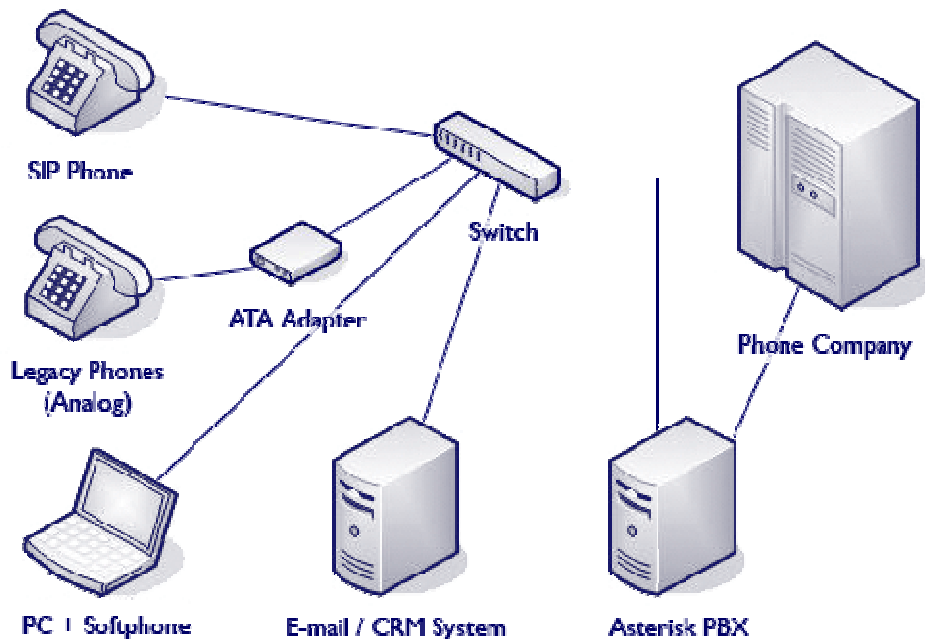
Το Asterisk είναι σε θέση να συνεργαστεί με την τηλεφωνία IP καθώς επίσης με τα POTS (παλαιά υπηρεσία τηλεφωνίας) και τα αναλογικά τηλέφωνα. Για να χρησιμοποιηθεί ο Asterisk με συνηθισμένα τηλέφωνα ή με το PSTN δίκτυο είναι απαραίτητο να προσαρμόσουμε στον server ειδικό hardware γιατί ένα modem δεν αρκεί. Αυτή η προσέγγιση στον κόσμο της τηλεφωνίας θα αλλάξει τη γρήγορα-αναπτυσσόμενη αγορά iPBX εντυπωσιακά στο προσεχές μέλλον. Θα επιτρέψει σε μικρότερες επιχειρήσεις, χρησιμοποιώντας Asterisk-based πλατφόρμες, να μπουν σε αυτήν την αγορά και να προσφέρουν λύσεις που ανταγωνίζονται εκείνες των μεγάλων εταιριών. Η νέα τεχνολογία θα δημιουργήσει μεγάλο πρόβλημα στις επιχειρήσεις που έχουν δαπανήσει τεράστια ποσά για την ανάπτυξη και τη συντήρηση του δικού τους telephony code.

3.2 Χαρακτηριστικά γνωρίσματα του Asterisk

Το Asterisk είναι feature-rich και αυξάνεται ραγδαία. Εκτός από τις βασικές ικανότητες, όπως το call routing (που περιλαμβάνει DID – direct inbound dialling), την προώθηση κλήσης, την μουσική σε αναμονή κ.λπ., Το Asterisk μπορεί επίσης να χρησιμεύσει ως ένα conference bridge, να στείλει την υπηρεσία προσωπικού τηλεφωνητή στο ηλεκτρονικό

ταχυδρομείο, να χρησιμεύσει ως ένα IVR (Interactive Voice Response), και πολλά περισσότερα.

Οι λύσεις τηλεφωνίας βασιζόμενες στο Asterisk προσφέρουν ένα πλούσιο και εύκαμπτο σύνολο χαρακτηριστικών γνωρισμάτων. Το Asterisk προσφέρει και την κλασική λειτουργία PBX και τα προηγμένα χαρακτηριστικά γνωρίσματα, και επικοινωνεί με τα παραδοσιακά τηλεφωνικά συστήματα και με τα VoIP. Το Asterisk προσφέρει τα προηγμένα χαρακτηριστικά γνωρίσματα που συνδέονται συχνά με το μεγάλο, υψηλό τέλος (και το υψηλό κόστος) ιδιόκτητο PBXs.



3.3 Χρήση του Asterisk

Πολλοί διαφορετικοί τύποι χρηστών, από τις οικιακές εφαρμογές, τις εφαρμογές των μικρών επιχειρήσεων έως τα μεγάλα τηλεφωνικά κέντρα και τους φορείς παροχής τηλεφωνικών υπηρεσιών, χρησιμοποιούν το Asterisk σήμερα παγκοσμίως. Δεδομένου ότι το Asterisk είναι ανοικτού κώδικα, μπορεί να εφαρμοστεί ως PBX ή iPBX, ή να χρησιμοποιηθεί για έναν σκοπό, όπως voice mail ή conference bridge σε ένα υπάρχον σύστημα τηλεφωνίας.

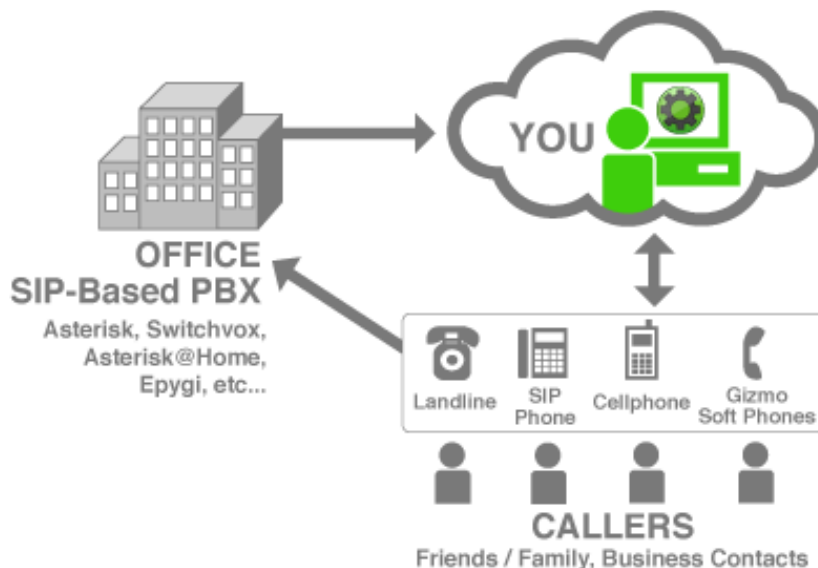
Το Asterisk αναπτύχθηκε από τον Mark Spencer, ο οποίος ίδρυσε επίσης την επιχείρηση Digium που είναι ο κύριος χορηγός του Asterisk. Ο Spencer άρχισε το Asterisk για να μειώσει τις υψηλές τηλεφωνικές δαπάνες στην επιχείρησή του. Όταν είδε τις μεγάλες δυνατότητες που

προκύπτουν, έκανε το Asterisk την κύρια απασχόληση της επιχείρησής του.

3.4 Το Asterisk ως παραδοσιακό PBX

Το Asterisk μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως PBX για την παραδοσιακή αναλογική τηλεφωνία. Αυτό σημαίνει ότι μπορείτε να αναβαθμίσετε ένα παλιό σύστημα τηλεφωνίας χωρίς το υψηλό κόστος της χρήσης IP τηλεφώνων. Μπορείτε να απολαμβάνετε όλα τα έξτρα χαρακτηριστικά χωρίς επένδυση σε πρόσθετο εξοπλισμό. Το Asterisk σας επιτρέπει επίσης να αρχίσετε βαθμιαία την χρήση φορέων παροχής υπηρεσιών IP και IP συσκευών από κοινού με τον παλιό εξοπλισμό. Προκειμένου να χρησιμοποιηθεί το Asterisk ως PBX για την παραδοσιακή τηλεφωνία, είναι απαραίτητο να χρησιμοποιηθεί συγκεκριμένο υλικό με channel banks, PCI cards, ή small gateways.

Receive All Your Calls, No Matter Where You Are!



3.4.1 Το Asterisk ως iPBX

Το Asterisk έχει όλες τις δυνατότητες για χρήση ως iPBX. Οι μόνες απαιτήσεις είναι: μια μονάδα Asterisk (PC) Τοπικό LAN (Local Area Network) και IP τηλεφωνικές συσκευές ή IP gateways για τη σύνδεση των αναλογικών τηλεφώνων. Το Asterisk μπορεί να λειτουργήσει με διάφορα πρωτόκολλα τηλεφωνίας IP, όπως το SIP, MGCP, H323, SCCP (Cisco's proprietary protocol). Εντούτοις, το Asterisk είναι γνωστό ότι έχει μερικά προβλήματα με ορισμένα πρωτόκολλα, και συστήνεται να λειτουργεί με το SIP. Το Asterisk λειτουργεί επίσης με το πρωτόκολλο IAX2 (Inter Asterisk eXchange), ένα πρωτόκολλο ανοικτού κώδικα που γράφτηκε για το Asterisk και που χειρίζεται το NAT και τα firewalls καλύτερα από το SIP και άλλα πρωτόκολλα. Δεδομένου ότι λειτουργεί με τα αναλογικά και ψηφιακά

πρωτόκολλα τηλεφωνίας καθώς επίσης και διάφορα πρωτόκολλα IP, το Asterisk μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί ως gateway μεταξύ των διαφορετικών πρωτοκόλλων.

3.5 Τα πρωτόκολλα που υποστηρίζει το Asterisk

Το Asterisk υποστηρίζει ένα ευρύ φάσμα των πρωτοκόλλων για το χειρισμό και τη μετάδοση της φωνής πέρα από τις παραδοσιακές διεπαφές τηλεφωνίας συμπεριλαμβανομένου H.323, του πρωτοκόλλου έναρξης συνόδου (SIP), του πρωτοκόλλου ελέγχου πυλών MEDIA (MGCP), και του Skinny Client Control Protocol (SCCP).

Χρησιμοποιεί το πρωτόκολλο Inter-Asterisk eXchange (IAX).

Το VoIP πρωτόκολλο του Asterisk συγχωνεύει την κυκλοφορία φωνής και στοιχείων χωρίς ραφή στα ανόμοια δίκτυα. Η χρήση της φωνής πακέτων επιτρέπει στο Asterisk να στείλει τα στοιχεία όπως οι πληροφορίες URL και οι εικόνες ευθύγραμμες με την κυκλοφορία φωνής, που επιτρέπουν την προηγμένη ολοκλήρωση των πληροφοριών.

Το Asterisk παρέχει σε έναν κεντρικό πυρήνα μετατροπής, τέσσερα APIs για τη μορφοματική φόρτωση των εφαρμογών τηλεφωνίας, διεπαφές υλικού, χειρισμός σχήματος αρχείων, και codecs. Επιτρέπει τη διαφανή μετατροπή μεταξύ όλων των υποστηριγμένων διεπαφών, που του επιτρέπει να συνδέσει ένα διαφορετικό μίγμα συστημάτων τηλεφωνίας σε ένα ενιαίο δίκτυο μετατροπής.

3.5.1 Το Πρωτόκολλο IAX

Το πρωτόκολλο IAX αναπτύχθηκε από την Digium με σκοπό την επικοινωνία με άλλους Asterisk servers (ως εκ τούτου " Inter-Asterisk eXchange protocol"). Το IAX είναι ένα πρωτόκολλο μεταφορών (σαν το **SIP**) που χρησιμοποιεί μία UDP πόρτα την (4569) και για το channel signalling και για το Realtime Transport Protocol (**RTP**). Όπως θα δούμε πιο κάτω, αυτό το καθιστά ευκολότερο στο firewall και πιθανότερο να εργαστεί πίσω από NAT.

Το IAX έχει επίσης τη μοναδική δυνατότητα να μεταφέρει πολλαπλές συνόδους σε μια ροή πληροφοριών, το οποίο μπορεί να είναι ένα τεράστιο πλεονέκτημα στο εύρος ζώνης κατά την αποστολή πολλών ταυτόχρονων καναλιών σε ένα remote box. Το **Trunking** επιτρέπει πολλαπλές μεταφορές data με ένα ενιαίο header, για να μειώσει το κόστος που συνεπάγεται τα μεμονωμένα κανάλια. Αυτό βοηθά στο χαμηλότερο latency, μειώνει το processing power και το εύρος ζώνης που απαιτούνται, πράγμα που επιτρέπει στο πρωτόκολλο αναπτυχθεί ευκολότερα με έναν μεγάλο αριθμό ενεργών καναλιών μεταξύ των τερματικών σημείων.

Δεδομένου ότι το IAX σχεδιάστηκε για τη μετάδοση φωνής, έχει λάβει

κάποια κριτική για να μην χρησιμοποιηθεί για μετάδοση video - αλλά στην πραγματικότητα, το IAX έχει τη δυνατότητα να μεταφέρει λίγο πολύ οποιοδήποτε επιθυμητό media. Επειδή είναι ένα ανοικτό πρωτόκολλο, όλοι οι τύποι media θα ενσωματωθούν στο μέλλον δεδομένου ότι η κοινότητα τους επιθυμεί.

Το IAX έχει τη δυνατότητα να κάνει authenticate με τρεις τρόπους: α)με plain text,β)με MD5 hashing, και γ)με RSA key exchange. Αυτό, φυσικά, δεν κάνει τίποτα για να κρυπτογραφήσει τα media ή τα headers μεταξύ των τερματικών σημείων.

Πολλές λύσεις περιλαμβάνουν τη χρησιμοποίηση ενός Virtual Private Network (**VPN**) για να κρυπτογραφήσουν τα media σε ένα άλλο επίπεδο, το οποίο απαιτεί τα τερματικά σημεία να έχουν εκ των προτέρων αυτά τα tunnels ρυθμισμένα και λειτουργικά. Στο μέλλον, το IAX μπορεί να είναι σε θέση να κρυπτογραφήσει τα media μεταξύ των τερματικών σημείων με τη χρήση ενός exchanged RSA key, ή ενός dynamic key exchange στην οργάνωση της κλήσης, που επιτρέπει τη χρήση της αυτόματης και τυχαίας αλλαγής των κλειδιών. Αυτό θα ήταν πολύ ελκυστικό για τη δημιουργία μιας ασφαλούς σύνδεσης με ένα φορέα όπως η τράπεζά σας. Εντούτοις, οι διάφορες κρατικές υπηρεσίες επιβολής του νόμου, πρόκειται να θελήσουν κάποιο επίπεδο πρόσβασης σε τέτοιες συνδέσεις.

3.6 Trixbox

Εμπορικές λύσεις ψηφιακών κέντρων υπάρχουν πολλές, και μάλιστα αρκετές υποστηρίζουν και συνδεσιμότητα με VoIP providers, αλλά συνήθως είναι ακριβές και κλειστού τύπου. Το κομμάτι αυτό καλύπτει το λογισμικό Asterisk. Και για να γίνουν τα πράγματα ευκολότερα για τον τελικό χρήστη, δημιουργήθηκε η διανομή Trixbox, η οποία μπορεί να εγκατασταθεί και να λειτουργήσει μέσα σε λιγότερο από μία ώρα.

Το Trixbox είναι μια έτοιμη ανοιχτή διανομή CentOS Linux που έχει ενσωματωμένο το Asterisk. Μπορεί να διαχειριστεί από μία απλή τηλεφωνική γραμμή για τον οικιακό χρήστη, αρκετές τηλεφωνικές γραμμές για μια μικρή επιχείρηση, έως γραμμές T1 με δεκάδες ταυτόχρονες κλήσεις. Πρόκειται για μετεξέλιξη της διανομής Asterisk@Home.

Το Trixbox είναι ένα εύκολο στην εγκατάσταση, δωρεάν τηλεφωνικό σύστημα PBX, το οποίο βασίζεται στο Asterix PBX της Digium. Είναι σχεδιασμένο τόσο για οικιακή όσο και για επαγγελματική χρήση και δίνει τη δυνατότητα ακόμη και στους πιο άπειρους χρήστες να δημιουργήσουν χωρίς κόπο και έξοδα το δικό τους τηλεφωνικό σύστημα Voice over IP, ακόμη και με πολλές γραμμές. Το Trixbox είναι η πιο φιλική στο χρήστη έκδοση που βασίζεται στο Asterix για λειτουργικό σύστημα Linux.

3.6.1 Οι δυνατότητες του Trixbox

Το Trixbox παρέχει πολλές δυνατότητες, χάρη στο Asterisk, καθώς και τις υπόλοιπες συνοδευτικές εφαρμογές του, όπως το freePBX (διαχείριση του Asterisk), SugarCRM, κλπ. Ουσιαστικά μπορεί να κάνει ό,τι ένα κλασικό αναλογικό ή ψηφιακό τηλεφωνικό κέντρο και ακόμα περισσότερα. Ενδεικτικά αναφέρονται μερικά χαρακτηριστικά:

- Ηχητικά μηνύματα
- Κλήσεις συνδιάσκεψης
- Interactive Voice Response (IVR)
- Αποστολή και λήψη SMS
- Διαχείριση κεντρικού τηλεφωνικού καταλόγου (Directory Services)

3.6.2 Απαιτήσεις του Trixbox

Το Trixbox στη γενική του περίπτωση δεν απαιτεί κάποιον ισχυρό υπολογιστή για να λειτουργήσει. Ακόμη και υπολογιστές με επεξεργαστές επιπέδου Pentium και 64MB RAM μπορούν να χρησιμοποιηθούν. Σημαντικό είναι να γνωρίζει κανείς πως επειδή η ομιλία ψηφιοποιείται, ο επεξεργαστής επιφορτίζεται αρκετά, πράγμα που σημαίνει ότι αν κάποιος θέλει να χρησιμοποιήσει το Trixbox σε επαγγελματικό χώρο με πολλές ταυτόχρονες συνομιλίες, τότε θα πρέπει αναλόγως να αυξήσει και την επεξεργαστική ισχύ.

Το υλικό που χρειάζεται ποικίλλει ανάλογα με την τηλεφωνική υποδομή. Το Trixbox είναι απόλυτα συμβατό με το hardware του δημιουργού του Asterisk, την εταιρεία Digium. Η εταιρεία αυτή παρέχει κάρτες για γραμμές T1/E1, οι οποίες ουσιαστικά αντιστοιχούν σε γραμμές ISDN PRI (ISDN Primary Rate Interface) με 30 ταυτόχρονα κανάλια επικοινωνίας και 2 σηματοδοσίας. Φυσικά αυτές οι γραμμές απευθύνονται σε μεγάλες επιχειρήσεις.

Υπάρχουν κάρτες με εξόδους FXO για σύνδεση με αναλογικές τηλεφωνικές γραμμές (PSTN/POTS), όπως επίσης και κάρτες που υποστηρίζουν ISDN BRI (ISDN Basic Rate Interface), το γνωστό μας ISDN με τα δύο κανάλια επικοινωνίας και το ένα σηματοδοσίας. Οι δύο τελευταίες λύσεις είναι και πολύ προσιτές οικονομικά για μικρές επιχειρήσεις, αλλά και τον απλό χρήστη. Ενδεικτικά, μια κάρτα ISDN BRI στην Ελλάδα κοστίζει περίπου 30 ευρώ.

3.6.3 Σύνδεση του Trixbox με υπηρεσίες VoIP

Για να χρησιμοποιηθεί το Trixbox με κάποια υπηρεσία VoIP απαιτούνται:

- i) Σύνδεση στο Internet, κατά προτίμηση μόνιμη και γρήγορη.
- ii) Λογαριασμός ή συνδρομή σε κάποιον VoIP provider.

Αν πληρούνται και οι δύο προϋποθέσεις, τότε μένει μόνο να ρυθμιστεί το Trixbox να συνδέεται (register) με τον VoIP provider και είναι έτοιμο να

πραγματοποιήσει τις κλήσεις. Επίσης είναι δυνατό να συνδέεται με πολλούς VoIP providers ταυτόχρονα.

3.6.4 Σύνδεση με τερματικές συσκευές

Για τερματικές συσκευές υπάρχουν δύο διέξοδοι:

1. Τηλεφωνικές συσκευές VoIP – Το Trixbox είναι λύση βασισμένη στο VoIP, επομένως οποιαδήποτε τηλεφωνική VoIP μπορεί να δηλωθεί στο Trixbox και να χρησιμοποιηθεί για την πραγματοποίηση και τη λήψη κλήσεων. Παράδειγμα τέτοιας συσκευής είναι το Linksys SPA941.
2. Αναλογικές τηλεφωνικές συσκευές (POTS) – Αν θέλει κάποιος να χρησιμοποιήσει τις υπάρχουσες κλασικές αναλογικές συσκευές, τότε απαιτείται κάποια συσκευή ATA (Analog Telephone Adapter), η οποία θα παίξει το ρόλο του ενδιάμεσου μεταξύ τηλεφωνικής συσκευής και Trixbox. Για παράδειγμα, το γνωστό σε όλους Linksys PAP2 μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη σύνδεση δύο αναλογικών τηλεφωνικών συσκευών στο τηλεφωνικό κέντρο.

3.6.5 Κόστος του Trixbox

Το Trixbox ανήκει στην κοινότητα του λογισμικού ανοιχτού κώδικα (Open Source Software), επομένως το κόστος για την απόκτησή του είναι μηδενικό.

Από κει και πέρα το κόστος διαμορφώνεται από:

- Τον υπολογιστή στον οποίο θα εγκατασταθεί το Trixbox
- Το hardware που απαιτείται για τη σύνδεση με την τηλεφωνική υποδομή
- Τις τηλεφωνικές συσκευές VoIP ή τις συσκευές ATA

3.6.6 Πλεονεκτήματα του Trixbox

- Είναι δωρεάν
- Δεν υπάρχει δέσμευση προς κάποιο προμηθευτή ή εταιρεία
- Ο χρήστης έχει τον πλήρη έλεγχο του συστήματος
- Είναι μια λύση που μπορεί να υλοποιηθεί και από απλούς χρήστες
- Μπορεί να συνδυάσει την παραδοσιακή τηλεφωνία με νέες μορφές υπηρεσιών VoIP
- Το κόστος των τηλεφωνικών συσκευών VoIP είναι παραπλήσιο, αν όχι χαμηλότερο, σε σχέση με αυτό των σύγχρονων ψηφιακών τηλεφωνικών συσκευών που συνδέονται στα ψηφιακά τηλεφωνικά κέντρα.

3.6.7 Μειονεκτήματα του Trixbox

- Απαιτείται η χρήση ενός υπολογιστή, ο οποίος πρέπει να λειτουργεί επί 24ώρου βάσεως (εκτός αν δε χρειάζεται τηλεφωνία όλο το 24ωρο)
- Ένας υπολογιστής απαιτεί περισσότερη συντήρηση από ό,τι ένα τηλεφωνικό κέντρο του εμπορίου
- Το κόστος των τηλεφωνικών συσκευών VoIP είναι μεγαλύτερο σε σχέση με αυτό των απλών αναλογικών συσκευών

3.7 Εγκατάσταση του Asterisk

- Η εγκατάσταση των πακέτων `libpri` και `zaptel` είναι προαιρετική. Τα πακέτα αυτά είναι χρήσιμα σε περίπτωση που θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε στον asterisk την εφαρμογή Meetme ή mp3 όταν είμαστε σε music on hold.
- Πρώτα κάντε έλεγχο για να βρείτε τι kernel έχετε. Πληκτρολογήστε `'uname -a'`. Το output της παραπάνω εντολής πρέπει να είναι κάτι σαν και αυτό : ``Linux luser 2.6.17-1.2142_EL #1 Tue Jul 11 22:41:14 EDT 2006 i686 i686 i386 GNU/Linux`. Ελέγξτε εάν χρησιμοποιείται kernel 2.6 ή 2.4.
- Πρέπει τώρα να γίνει έλεγχος για το εάν έχετε τις κατάλληλες πηγές (kernel sources) για τη συνέχεια της εγκατάστασης. Για να το καταφέρετε αυτό πληκτρολογήστε `'rpm -q kernel-devel'`. Το output πρέπει να είναι κάτι τέτοιο:

```

root@centros:~# uname -a
Linux centros.int.securax.org 2.6.9-42.EL #1 Sat Aug 12 09:17:58 CDT 2006 i686
i686 i386 GNU/Linux
root@centros:~# rpm -q kernel-devel
kernel-devel-2.6.9-42.0.3.EL
root@centros:~#

```

- Εάν δεν έχετε τις kernel sources θα πρέπει να τις εγκαταστήσετε χρησιμοποιώντας το yum. Για να το κάνετε αυτό πληκτρολογήστε `'yum install kernel-devel'`. Εάν χρησιμοποιήσετε αυτήν την εντολή το yum θα κάνει install τις κατάλληλες kernel sources για τον πυρήνα που διαθέτετε.
- Τώρα πρέπει να ελέγξετε τη διαθεσιμότητα κάποιων άλλων πακέτων που χρειάζονται:

Πληκτρολογήστε:

<code>rpm</code>	<code>-q</code>	<code>bison</code>
<code>rpm</code>	<code>-q</code>	<code>bison-devel</code>
<code>rpm</code>	<code>-q</code>	<code>ncurses</code>

```

rpm -q ncurses-devel
rpm -q zlib
rpm -q zlib-devel
rpm -q openssl
rpm -q openssl-devel
rpm -q gnutls-devel
rpm -q gcc
rpm -q gcc-c++

```

- Αν κάποιο από τα πακέτα αυτά δεν υπάρχει το κάνετε εγκατάσταση χρησιμοποιώντας και πάλι το yum. Δηλαδή:

```

yum install bison
yum install bison-devel
yum install ncurses
yum install ncurses-devel
yum install zlib
yum install zlib-devel
yum install openssl
yum install openssl-devel
yum install gnutls-devel
yum install gcc
yum install gcc-c++

```

- Εάν το yum δεν μπορέσει να εγκαταστήσει κάποιο από αυτά τα πακέτα τότε δοκιμάστε το PBone (<http://rpm.pbone.net/>). Αφού τα κατεβάσετε κάντε την εγκατάσταση με τις παρακάτω εντολές:

```

rpm -i PACKAGE.rpm
rpm -Uvh PACKAGE.rpm

```

- Το Fedora δεν κάνει εγκατάσταση των kernel sources στο /usr/src/linux όπως γράφεται στο Makefile των Zaptel και Asterisk. Πηγαίντε στο /user/src και δημιουργήστε ένα link που θα το ονομάσετε 'linux' στον φάκελο των kernel sources (Ο default φάκελος είναι ο /usr/src/kernels) Το αποτέλεσμα πρέπει να φαίνεται κάπως έτσι:

```

root@fedora:/usr/src
File Edit View Terminal Tabs Help
arcopix@test_anatoliy:~ root@centros:/usr/src arcopix@test_anatoliy:~
[root@centros src]# ln -s kernels/2.6.9-42.0.3.EL-1686 linux
[root@centros src]# ll
total 4
drwxr-xr-x 3 root root 4096 Nov 23 21:19 kernels
lrwxrwxrwx 1 root root 28 Nov 23 21:33 linux -> kernels/2.6.9-42.0.3.EL-1686
[root@centros src]#

```

- Τώρα κάντε extract τις sources που κατεβάσατε με την εντολή 'tar -vxzf PACKAGE.tar.gz' , όπου PACKAGE.tar.gz' είναι τα πακέτα που κατεβάσαμε (libri, zaptel, asterisk).

- **Εγκατάσταση Libpri:**

```
cd /path/to/source/libpri
make
make install
```

- **Εγκατάσταση Zaptel:**

```
cd /usr/src/asterisk/zaptel
make (εάν έχετε 2.4 πυρήνα)
make linux26 (εάν έχετε 2.6 πυρήνα)
make install
```

- **Εγκατάσταση Asterisk:**

```
cd /usr/src/asterisk/asterisk
make mpg123 // Η εγκατάσταση αυτού του πακέτου γίνεται για να
έχουμε την δυνατότητα να βάλουμε mp3 όταν κάνουμε music on hold.
./configure //Σε περίπτωση που θέλουμε εγκατάσταση του Asterisk 1.4
make
make install
make samples
```

- Για να ξεκινήσουμε τον Asterisk και να δούμε ότι όλα πήγαν καλά πληκτρολογούμε `safe_asterisk` και συνδεόμαστε στην κονσόλα του asterisk πληκτρολογώντας `asterisk -r`.

3.8 Softphone

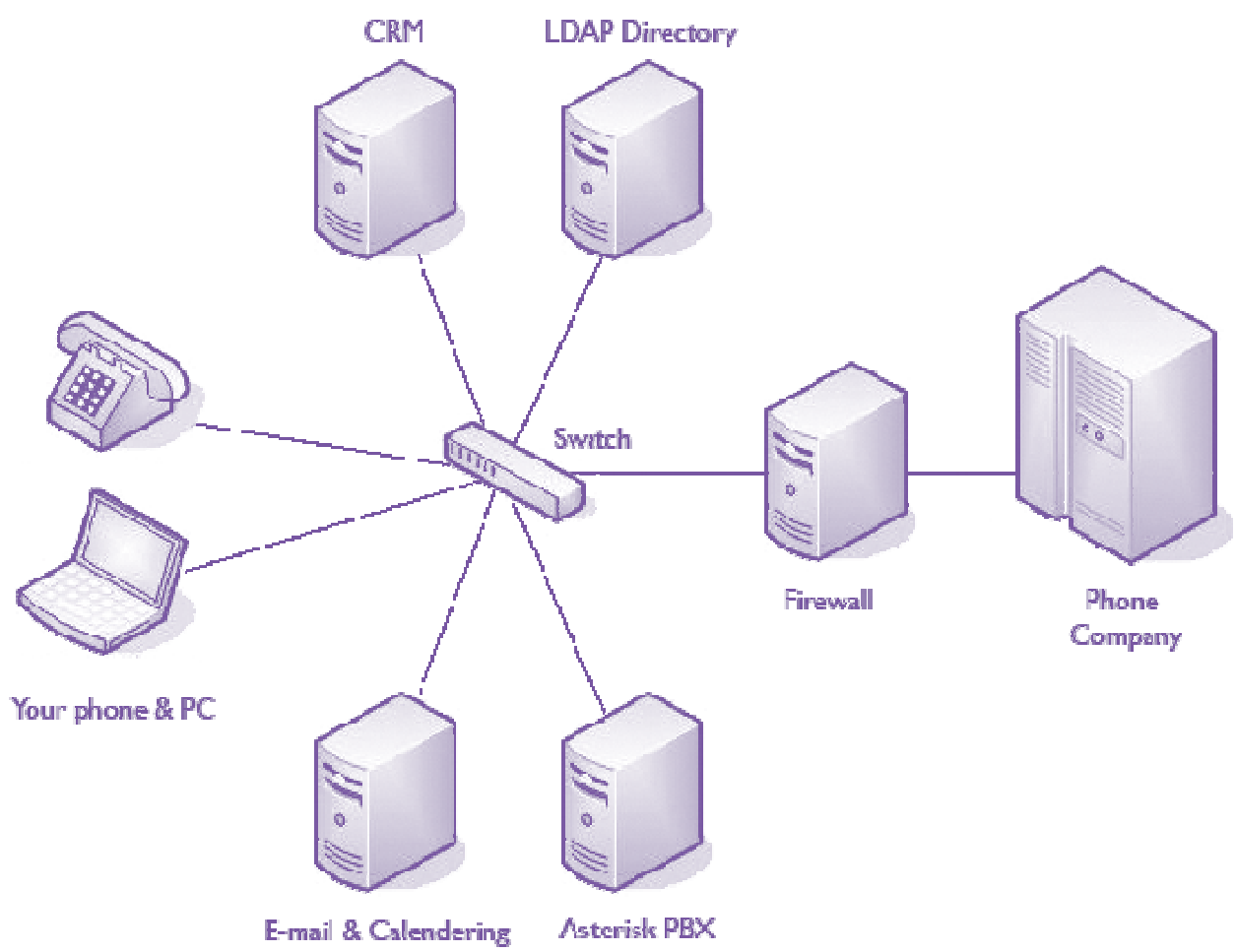
Ο Asterisk συνεργάζεται με ένα μεγάλο εύρος από τα διαθέσιμα softphones. Τα πιο γνωστά από αυτά φαίνονται στην παρακάτω λίστα:

1. **Idefisk** - IAX2-based softphone. Διαθέσιμο για Windows, Linux και MAC.
2. **X-Lite** - SIP-based softphone. Διαθέσιμο για Windows, Linux και Mac.
3. **Iaxcomm** - IAX2-based softphone. Διαθέσιμο για Windows, Linux και MAC.
4. **SIPPS** - SIP-based softphone. Διαθέσιμο για Windows.
5. **FireFly** - Υποστηρίζει και SIP και IAX2 πρωτόκολλα. Διαθέσιμο για Windows.
6. **SNOM360** - SIP-based softphone. Διαθέσιμο για Windows
7. **eStara** - SIP-based softphone. Διαθέσιμο για Windows
8. **DIAX** - IAX2-based softphone. Διαθέσιμο για Windows

9. **MediaX** - IAX2-based softphone. Διαθέσιμο για Windows
10. **SJphone** - SIP-based softphone. Διαθέσιμο για Windows, Linux και Mac. Υποστηρίζει το H323 και είναι διαθέσιμο και για Pocket PCs επίσης.
11. **IaxTeleFon** - IAX2-based softphone. Διαθέσιμο για Windows
12. **KIAX** - IAX2-based softphone. Διαθέσιμο για Windows, Linux, FreeBSD, NetBSD.
13. **Express Talk** - SIP-based softphone. Διαθέσιμο για Windows
14. **Adore Softphone** - SIP-based softphone. Διαθέσιμο για Windows
15. **ExtremePhone (ePhone)** - IAX2-based softphone. Διαθέσιμο για Windows
16. **Microsoft Windows Messenger 5.1** - SIP-based softphone. Διαθέσιμο για Windows
17. **CubiX** - SIP/IAX2 softphone. Διαθέσιμο για Windows
18. **WildIX** - IAX2-based softphone. Διαθέσιμο για Windows

3.9 Το μέλλον του Asterisk

Το Asterisk αυξάνεται με ένα εξαιρετικό ρυθμό. Ο Jeff Pulver (VoIP guru) δήλωσε: "Αναπτύσσουν ένα sophisticated PBX σε ένα PC με (δυνατότητες) ενός PBX αξίας \$100.000 ... Θα είναι ένα κορυφαίας ποιότητας PBX που τρέχει σε Linux. Θα μπορείτε να έχετε ένα PBX στο κόστος ενός PC." Ο Jon 'Maddog' Hall, president of Linux International, δήλωσε: "Προβλέπω ότι τα επόμενα τρία έτη, οι εφαρμογές VoIP που χρησιμοποιούν υλοποιήσεις ανοικτού-κώδικα, όπως το Asterisk θα παραγάγουν περισσότερη επιχειρηματική δραστηριότητα από ολόκληρη την αγορά του Linux σήμερα."



Κεφάλαιο 4^ο – X- Lite

4.1 Εισαγωγή

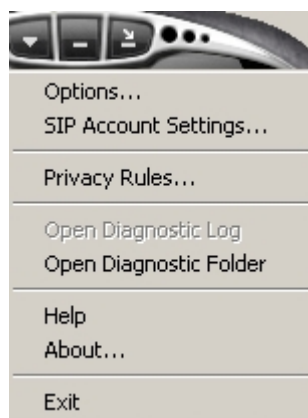
Το εγχειρίδιο αυτό περιγράφει την χρήση υπηρεσιών τηλεφωνίας VoIP μέσω πρωτοκόλλου SIP για κλήσεις προς εσωτερικά τηλέφωνα του τηλεφωνικού κέντρου (PBX) του ΑΠΘ και προς σταθερά τηλέφωνα συνδρομητών όπου οι τηλεπικοινωνιακοί τους πάροχοι υποστηρίζουν πρωτόκολλο SIP. Η υπηρεσία αυτή σχετίζεται στενά με τις υπηρεσίες VoIP του ΑΠΘ.

Προς το παρόν, οι υπηρεσίες SIP του ΑΠΘ περιορίζονται σε προώθηση κλήσεων μόνο σε σταθερά τηλέφωνα. Σε αυτήν την πιλοτική φάση των υπηρεσιών SIP, δεν προσφέρεται η δυνατότητα προώθησης των κλήσεων σε υπολογιστές τελικών χρηστών, όπως συμβαίνει με την χρήση υπηρεσιών H.323 (π.χ. με τη χρήση λογισμικού NetMeeting).

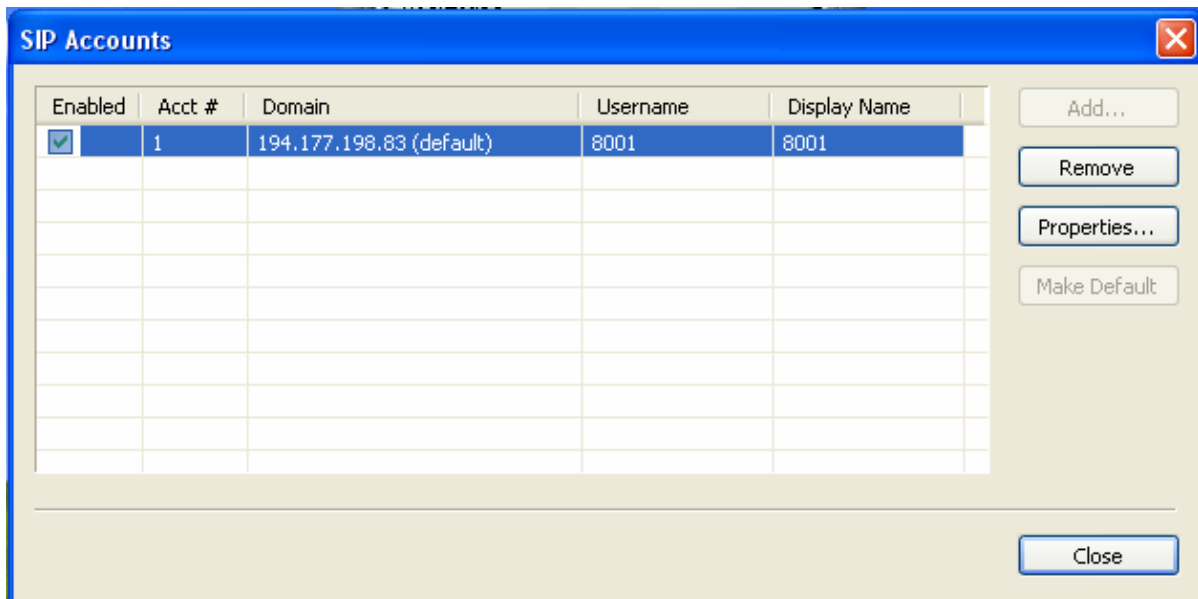
Οι οδηγίες που δίνονται περιγράφουν την ρύθμιση και χρήση του λογισμικού X-Lite, που είναι ένα δωρεάν διαθέσιμο SIP client. Το X-Lite παρέχει δυνατότητα για τηλεφωνικές κλήσεις, τηλεδιάσκεψη με εικόνα, αλλά και υπηρεσίες presence. Πριν ακολουθήσετε τις παρακάτω οδηγίες, κατεβάστε το λογισμικό X-Lite από τη διεύθυνση <http://www.counterpath.com/index.php?menu=download> και εγκαταστήστε το.

4.2 Παραμετροποίηση του X-Lite

Ξεκινώντας την εφαρμογή θα δείτε το κεντρικό παράθυρο του X-Lite. Στο επάνω μέρος του πλαισίου της εφαρμογής, επιλέξτε το αριστερό κουμπί (τριγωνικό βέλος προς τα κάτω) για να ανοίξει το μενού διαχείρισης:



Από το μενού επιλέγουμε "SIP Account Settings" και ανοίγει το παρακάτω παράθυρο διαχείρισης των λογαριασμών SIP:



Επιλέγουμε την προσθήκη νέου λογαριασμού, καθώς δεν θα υπάρχει δημιουργημένος λογαριασμός κατά την αρχική εγκατάσταση. Θα ανοίξει το παράθυρο διαχείρισης του λογαριασμού:

Εφόσον έχετε λογαριασμό υπηρεσιών SIP από κάποιον τρίτο πάροχο, στο παράθυρο αυτό μπορείτε να συμπληρώσετε τα στοιχεία σύνδεσής σας με τον εξυπηρετητή SIP του παρόχου σας, οπότε θα δέχεστε και εισερχόμενες κλήσεις στο X-Lite. Αν όμως δεν έχετε τέτοιο λογαριασμό, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το X-Lite τουλάχιστον για εξερχόμενες κλήσεις.

Για να χρησιμοποιήσετε το X-Lite μόνο για εξερχόμενες κλήσεις, μπορείτε να συμπληρώσετε την παραπάνω καρτέλα ως εξής:

- **Display Name:** συμπληρώστε το όνομα σας, όπως επιθυμείτε να φαίνεται σε τρίτους που καλείτε (εδώ προσοχή, καθώς στην αναγνώριση κλήσης εμφανίζεται αυτό το πεδίο το περιεχόμενο του οποίου μπορεί να είναι παραπλανητικό αφού ο καθένας μπορεί να βάλει ό,τι όνομα θέλει π.χ. rector@yale.edu....)
- **User name:** συμπληρώστε το username σας, όπως επιθυμείτε να φαίνεται σε τρίτους που καλείτε, αλλά προτείνεται η χρήση κάποιου αναγνωρίσιμου ονόματος. Δεν επιβάλλεται η χρήση συγκεκριμένου username, καθώς δεν απαιτείται η σύνδεση σε κάποιον εξυπηρετητή SIP

- **Domain:** συμπληρώστε το πεδίο προέλευσης όπως επιθυμείτε.
- **Domain Proxy:**
 - **Register with domain and receive incoming calls:** καθώς δεν θα χρησιμοποιηθεί εγγραφή σε κάποιον SIP server, βεβαιωθείτε ότι η επιλογή αυτή είναι απενεργοποιημένη
 - **target domain:** βεβαιωθείτε ότι αυτή είναι η επιλογή σας από τις 3 διαθέσιμες

Κλείστε με OK τα παράθυρα διαχείρισης αποθηκεύοντας τις επιλογές και επιστρέφοντας στο κεντρικό παράθυρο της εφαρμογής που θα εμφανιστεί ως εξής:



4.3 Κλήσεις

- Οι κλήσεις που μπορείτε να κάνετε με το X-Lite είναι **από οπουδήποτε είστε στο διαδίκτυο προς οποιονδήποτε αριθμό συνδρομητή του οποίου ο τηλεπικοινωνιακός πάροχος υποστηρίζει το πρωτόκολλο SIP.**

Αν επιθυμείτε να καλέσετε τηλεφωνικό αριθμό συνδρομητή τηλεπικοινωνιακού παρόχου που υποστηρίζει πρωτόκολλο SIP, πληκτρολογείτε τον **αριθμό κλήσης** του προσθέτοντας στο τέλος "@domain.com", όπου domain.com είναι το επίθεμα που χρησιμοποιεί ο

τηλεπικοινωνιακός πάροχος του συνδρομητή που καλούμε για τις κλήσεις VoIP μέσω πρωτοκόλλου SIP. Ενδεικτικά αναφέρουμε:

- xxxxxxxxxxxx@hol.gr, για συνδρομητές της HOL
- xxxxxxxxxxxx@i-call.gr, για συνδρομητές της ALTEC

Για να καλέσετε λοιπόν, κάποιον προορισμό, πληκτρολογήστε τον και πατήστε είτε "**Enter**" είτε το πράσινο κουμπί "τηλέφωνο" στα αριστερά. Για να τερματίσετε την κλήση πατήστε το κόκκινο κουμπί "τηλέφωνο" στα δεξιά. Για να καθαρίσετε τους αριθμούς που μόλις καλέσατε πατήστε το κουμπί "**delete**" στο πληκτρολόγιό σας, είτε το κουμπί "Clear" στο κεντρικό παράθυρο.



Συμπεράσματα:

Με τον τρόπο αυτό μπορούμε να έχουμε κλήσεις με πολύ χαμηλό κόστος ακόμα και τηλεφωνικό κέντρο με σχεδόν μηδενική χρέωση. Η ανάπτυξη αυτού του τρόπου επικοινωνίας είναι ραγδαία και μέσα σε λίγα χρόνια θα καταργήσει εντελώς τους παραδοσιακούς τρόπους επικοινωνίας.