

*Μελέτη, εγκατάσταση και ρύθμιση
εικονικού τηλεφωνικού κέντρου (PBX)
μέσω της πλατφόρμας Asterisk*



ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΛΥΤΡΑΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: ΑΝΤΩΝΙΑΔΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ

ΑΡΤΑ

ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2015

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	4
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	5
1.1 Φωνή μέσω του πρωτοκόλλου διαδικτύου-VoIP (Voice over Internet Protocol)	5
1.1 Πλεονεκτήματα	5
1.1.2 Μειονεκτήματα	6
1.2 VoIP πρωτόκολλα	6
1.3 SIP (Session Initiation Protocol)	7
1.4 IAX (Inter Asterisk Exchange protocol)	9
1.5 H.323 Protocol.....	11
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	14
2.1 Ιδιωτικά τηλεφωνικά κέντρα PBX (Private Branch eXchange).....	14
2.2 Τι είναι το Asterisk;.....	15
2.3 Αρχιτεκτονική του Asterisk.....	16
2.4 Ο πυρήνας του Asterisk.....	17
2.5 Λειτουργίες.....	18
2.6 APIs & Modules	18
2.6.1 Τι είναι τα modules (ενότητες) στο Asterisk	18
2.6.2 Τι είναι τα APIs (Application Program Interface).....	19
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	22
3.1 Εισαγωγή στο Dialplan του Asterisk.....	22
3.2 Σύνταξη του Dialplan	22
3.3 Context	22
3.3.1 [general].....	23
3.3.2 [globals].....	24
3.3.3 [numberplan-custom-2]	24
3.4 Extensions	26
3.5 Προτεραιότητες (Priorities)	27
3.6 Εφαρμογές (Applications)	28
3.7 Παραδείγματα δημιουργίας Dialplan	30
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4	32
4.1 Ρυθμίσεις στο Asterisk	32
4.1.1 Εισαγωγή.....	32
4.2 Δημιουργία και ρύθμιση του SIP πρωτοκόλλου	32

4.2.1 SIP configuration – General section	34
4.2.2 SIP Configuration – peers & clients	35
4.2.3 Δημιουργία extension	37
4.3 Ρύθμιση ενός IAX πρωτοκόλλου	38
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5	40
5.1 Εισαγωγή	40
5.2 Εγκατάσταση του Asterisk	40
5.3 Extensions SIP & IAX2 (X-lite,Zoiper softphones).....	49
5.3.1 Ρυθμίσεις X-lite	50
5.3.2 Ρυθμίσεις Zoiper.....	51
5.4 Συνεργαζόμενα softphones για το Asterisk	52
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6	54
ΕΠΙΛΟΓΟΣ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	54
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	55
Βιβλία	55
Web Sites.....	55
E-books.....	55
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	56
SIP Configuration.....	56
[general section]	56
[peers & clients]	59
IAX Configuration.....	60
Context [general]	60
Context [some_user].....	61

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα τελευταία χρόνια η ανάπτυξη των δικτύων των υπολογιστών ήταν ραγδαία. Κάποτε η πρόσβαση σε ένα δίκτυο ήταν προνόμιο λίγων ανθρώπων. Στις μέρες μας παρατηρούμε ότι ο καθένας από εμάς έχει πλέον την δυνατότητα να χρησιμοποιήσει το μεγαλύτερο δίκτυο στον κόσμο μέχρι στιγμής, το λεγόμενο Internet, το οποίο αριθμεί εκατομμύρια χρήστες σε όλον τον κόσμο. Σύμφωνα με τις δυνατότητες του δικτύου αυτού, οι χρήστες μπορούν να βρίσκουν και να ανταλλάσσουν πληροφορίες μεταξύ τους, όπως για παράδειγμα αρχεία μουσικής και ήχου, σε απόσταση εκατοντάδων χιλιομέτρων. Πέραν αυτού, τα τελευταία χρόνια έχει αναπτυχθεί η δυνατότητα συνομιλίας μέσω του Internet. Η τεχνολογία αυτή ονομάζεται VoIP (Voice Over Internet Protocol).

Η VoIP τηλεφωνία καθημερινά κερδίζει έδαφος στην αγορά έναντι της παραδοσιακής τηλεφωνίας. Διαθέτει κάποια βασικά πλεονέκτημα όπως είναι το χαμηλότερο κόστος τηλεφωνίας, και η μη διάκριση μεταξύ τοπικών και υπεραστικών τηλεφωνημάτων. Τα πλεονεκτήματα αυτά, δίνουν την απαραίτητη ώθηση στην νέα τεχνολογία ώστε να την χρησιμοποιήσει το καταναλωτικό κοινό.

Σε επαγγελματικό ή ακόμα και σε οικιακό δίκτυο επικοινωνίας (τηλεφωνικό κέντρο), έρχεται να πάρει θέση το λεγόμενο Asterisk, το οποίο χρησιμοποιεί φυσικά την τεχνολογία του VoIP. Το Asterisk είναι ένα σύστημα τηλεφωνικής μεταγωγής (PBX) ελεύθερου λογισμικού, σύμφωνα με το οποίο οι χρήστες μπορούν να έρθουν σε επαφή μεταξύ τους αλλά και με το δημόσιο τηλεφωνικό δίκτυο. Είναι οικονομικό σε σχέση με τα εμπορικά τηλεφωνικά κέντρα και στις μέρες μας χρησιμοποιείται ευρέως.

Στη συνέχεια της εργασίας θα μελετήσουμε κάποια από τα βασικά χαρακτηριστικά του Asterisk, την εγκατάστασή του, όπως επίσης και την ρύθμιση λειτουργίας του.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

1.1 Φωνή μέσω του πρωτόκολλου διαδικτύου-VoIP (Voice over Internet Protocol)

Η τεχνολογία Voice over IP αναφέρεται σε υπηρεσίες και εφαρμογές που χρησιμοποιούν για επικοινωνία τη φωνή, η οποία μεταφέρεται μέσω δικτύων δεδομένων και κυρίως μέσω του Internet. Η υλοποίηση, ωστόσο, δεν περιορίζεται σε IP δίκτυα, αλλά μπορεί να χρησιμοποιήσει ως υπόβαθρο διάφορους τύπους δικτύων (όπως είναι το frame relay, ATM, κ.λ.π.).

Το VoIP επιτρέπει να γίνονται τηλεφωνικές κλήσεις χρησιμοποιώντας ένα δίκτυο Η/Υ μέσω ενός δικτύου δεδομένων. Η φωνή μετατρέπεται σε ψηφιακό σήμα, περνά μέσω του Internet και φτάνει στον αποδέκτη αφού πρώτα μετατραπεί πάλι σε αναλογικό σήμα. Το VoIP λειτουργεί δηλαδή ψηφιοποιώντας τη φωνή σε πακέτα δεδομένων, στέλνοντάς τα και ξαναμετατρέποντάς τα σε φωνή στον προορισμό. Η φωνή ψηφιοποιείται διότι η ψηφιακή μορφή μπορεί να ελεγχθεί πιο αποτελεσματικά. Μπορούμε να την συμπίεσουμε, να τη δρομολογήσουμε, να τη μετατρέψουμε σε μια νέα καλύτερη μορφή κ.λ.π.. Επίσης, το ψηφιακό σήμα είναι πιο ανεκτικό στο θόρυβο σε σχέση με το αναλογικό.

1.1 Πλεονεκτήματα

Άμεσο αποτέλεσμα των υπηρεσιών VoIP είναι η εξοικονόμηση πόρων. Προσφέρει στις επιχειρήσεις τη δυνατότητα χρήσης του τοπικού δικτύου τους τόσο για τη μεταφορά δεδομένων όσο και για τις εσωτερικές επικοινωνίες φωνής. Κάποια από τα βασικά πλεονεκτήματα του VoIP είναι τα εξής:

- Ενιαία υποδομή για δεδομένα και τηλεφωνία με την οποία επιτυγχάνουμε καλύτερη διαχείριση της τηλεπικοινωνιακής υποδομής.
- Μέγιστη αξιοποίηση της τηλεπικοινωνιακής υποδομής. Τα δίκτυα μεταγωγής πακέτων αξιοποιούν κατάλληλα τη χωρητικότητά τους σε σχέση με το κλασικό τηλεφωνικό δίκτυο.
- Βελτιωμένη επικοινωνία με απομακρυσμένους εργαζομένους. Αν για παράδειγμα ένας εργαζόμενος, διαθέτει μία IP σύνδεση, μπορεί να εκμεταλλευτεί τα χαρακτηριστικά και τις λειτουργίες του τηλεφωνικού συστήματος της επιχείρησης, ανεξαρτήτως του σημείου στο οποίο εκείνος βρίσκεται.

- Σημαντική μείωση των δαπανών για τηλεφωνικές συνδιαλέξεις. Οι κλήσεις πραγματοποιούνται δωρεάν ή με μικρό κόστος.

1.1.2 Μειονεκτήματα

Όσο αφορά τα μειονεκτήματα της τεχνολογία VoIP μπορούμε να αναφέρουμε τα ακόλουθα:

- Παύση υπηρεσίας VoIP εάν η ισχύς του συστήματος προωθείται προς τα έξω. Θα έχουμε την δυνατότητα πρόσβασης στο Internet χωρίς όμως την λειτουργία VoIP.
- Μέσω της τεχνολογίας του VoIP, οι κλήσεις έκτακτης ανάγκης δεν θα μπορούν να δώσουν το σημείο κλήσης στο οποίο βρισκόμαστε. Αυτό συμβαίνει διότι οι κλήσεις VoIP δρομολογούνται μέσω διαδικτύου και όχι μέσω της κλασσικής τηλεφωνικής γραμμής, η οποία καταλήγει στο τοπικό τηλεφωνικό κέντρο.
- Η ποιότητα του ήχου μπορεί να είναι ένα σημαντικό πρόβλημα με το VoIP καθώς η φωνή, αποστέλλεται σε πακέτα τα οποία κωδικοποιούνται. Με την κωδικοποίηση και την αποκωδικοποίηση της φωνής, μπορούν εύκολα να παρουσιαστούν διάφορα επιπλοκές που θα είναι εμφανής, όπως η διακοπή του ήχου για παράδειγμα.
- Ένα ακόμη μειονέκτημα είναι η πιθανή εξαφάνιση δεδομένων λόγω της υψηλής ροής δεδομένων που υπάρχει σε ένα υπερφορτωμένο δίκτυο.

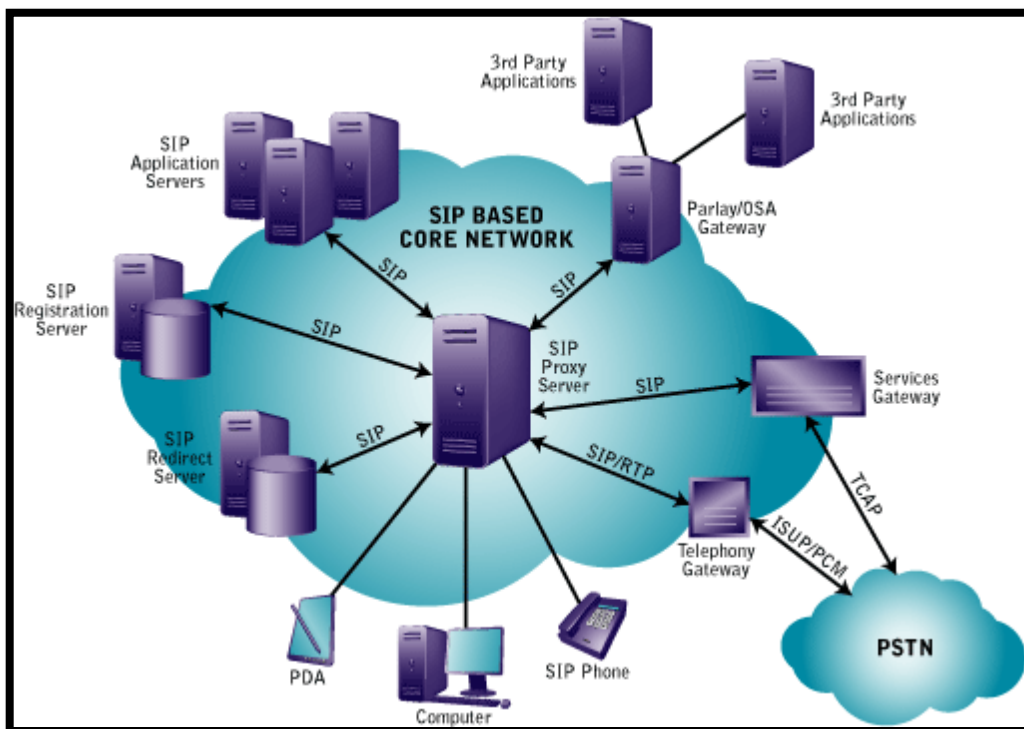
1.2 VoIP πρωτόκολλα

Για την πραγματοποίηση μιας VoIP σύνδεσης, πρέπει να εκτελεστούν διάφορες διεργασίες μεταξύ των δυο άκρων μια συνομιλίας. Συμπεριλαμβανομένου των μεταξύ τους gateways, διατηρούνται δυο συνεχείς media streams, οι οποίες διατηρούν την συνομιλία αυτή. Υπάρχουν αρκετά πρωτόκολλα που μπορούν να χειριστούν αυτές τις απαιτήσεις. Παρακάτω θα αναφέρουμε τρία απο αυτά, τα οποία είναι απαραίτητα για το VoIP γενικά και ειδικότερα για το Asterisk.

1.3 SIP (Session Initiation Protocol)

Το Session Initiation Protocol (SIP) πρωτόκολλο δημιουργήθηκε από την IETF το 1996. Η αρχική πρόθεση του πρωτοκόλλου ήταν να επιτραπεί η καθιέρωση συνόδων μεταξύ των χρηστών. Το SIP είναι ένα πρωτόκολλο σηματοδότησης τηλεφωνίας IP που χρησιμοποιείται για την πραγματοποίηση, την τροποποίηση και τον τερματισμό τηλεφωνικών κλήσεων VoIP. Περιγράφει την επικοινωνία που χρειάζεται για την πραγματοποίηση μιας τηλεφωνικής κλήσης. Το SIP χρησιμοποιείται πολύ στον κόσμο του VoIP. Το SIP μοιάζει με το HTTP και βασίζεται και αυτό σε κείμενο.

Παρακάτω θα δούμε κάποιες βασικές έννοιες του πρωτοκόλλου. Αυτές είναι οι ακόλουθες: Σύνοδος: Είναι μια ροή πολυμέσων αποτελούμενη από ένα σύνολο αποστολών και παραληπτών, όπου οι ροές δεδομένων κυλούν από τους αποστολείς στους παραλήπτες. Διάσκεψη: Σύνοδος πολυμέσων που προσδιορίζεται από μια κοινή περιγραφή συνόδου. Μια διάσκεψη μπορεί να έχει κανένα ή περισσότερα μέλη και περιλαμβάνει τις περιπτώσεις πολλαπλής διανομής διάσκεψης, μια full-mesh διάσκεψη και μια 'τηλεφωνική κλήση' δύο πλευρών (two-party) όπως επίσης και συνδυασμό αυτών. Κλήση: Αποτελείται από όλους τους συμμετέχοντες σε μια διάσκεψη οι οποίοι καλούνται από κοινή πηγή. Μια κλήση SIP καθορίζεται από ένα γενικό μοναδικό ID-κλήσης.



Κάθε πρωτόκολλο αποτελείται απο κάποια βασικά συστατικά μέρη. Στο SIP τα συστατικά μέρη είναι τα εξής:

- **User Agent Clients and Servers**

Ένας user agent είναι ένα πρόγραμμα (αντιπρόσωπος χρήστη) που τρέχει σε μια συσκευή SIP (π.χ. τηλέφωνο, λογισμικό) αρχικοποιεί, λαμβάνει και τερματίζει κλήσεις. Περιλαμβάνει μια λειτουργία client και μια λειτουργία server. Ένας user agent client (UAC) είναι ένα πρόγραμμα που αρχικοποιεί SIP αιτήσεις όπως η αρχικοποίηση μιας κλήσης. Ένας user agent server (UAS) είναι ένα πρόγραμμα που λαμβάνει SIP αιτήσεις όπως μια εισερχόμενη κλήση και στέλνει απαντήσεις πίσω σ' αυτές τις αιτήσεις.

User Agent Clients → Αρχικοποίηση / Τερματισμός κλήσης

User Agent Servers → Λήψη / Τερματισμός κλήσης

Τέλος θα αναφερθούμε στους servers που χρησιμοποιεί το πρωτόκολλο αυτό.

- *Proxy Server*

Είναι ένα ενδιάμεσο πρόγραμμα που δρα και ως server και ως client με σκοπό να κάνει αιτήσεις εκ μέρους άλλων clients. Οι αιτήσεις εξυπηρετούνται εσωτερικά από ένα proxy server ή προωθούνται, πιθανά μετά από τη μετάφραση, σε άλλους servers.

- *Redirect Server*

Οι redirect servers σε αντίθεση με τους proxy δεν επεξεργάζονται τα μηνύματα ώστε να τα προωθήσουν κατάλληλα, αλλά απλά ενημερώνουν τους χρήστες για τη διεύθυνση του proxy ή του user agent που θα τους εξυπηρετήσει. Ανόμοια με ένα user agent server, δε δέχεται κλήσεις.

- *Location Server*

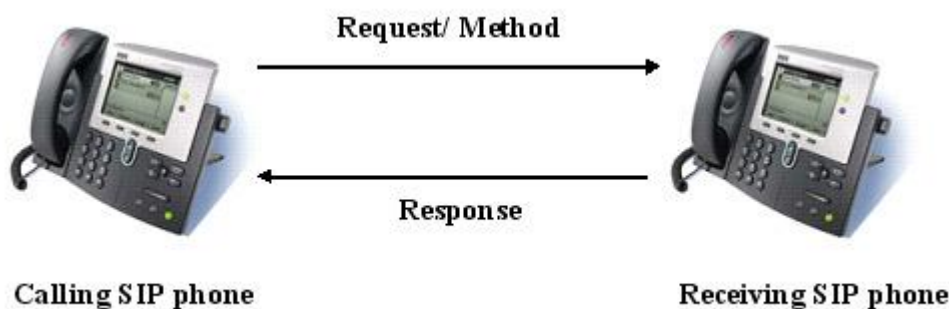
Ένας location server χρησιμοποιείται για να απόκτησει πληροφορίες για την πιθανή θέση ενός callee. Μία θέση είναι η IP διεύθυνση της περιοχής που βρίσκεται ο χρήστης. Για να εντοπιστεί ένας χρήστης, το όνομα του αποστέλεται στο location server και αυτός επιστρέφει καμία ή πολλές τοποθεσίες όπου ο callee μπορεί να βρεθεί. Εάν ο caller γνωρίζει ήδη την IP διεύθυνση του server προορισμού, ο caller μπορεί απευθείας να συνδεθεί με τον UAS του callee.

- *Registrar Server*

Οι server αυτοί διατηρούν μια βάση δεδομένων όπου υπάρχουν καταχωρημένες οι διευθύνσεις των εγγεγραμμένων χρηστών. Μια SIP διεύθυνση είναι παρόμοια με αυτή ενός e-mail, δηλαδή έχει τη μορφή user@host.

- Το μέρος user είναι ένα όνομα χρήστη, ένα πραγματικό όνομα ή ένας τηλεφωνικός αριθμός.
- Το μέρος host είναι ένα όνομα μιας domain, έχοντας π.χ. μια αριθμητική διεύθυνση δικτύου.

Οι SIP URLs χρησιμοποιούνται στα μηνύματα SIP για να υποδείξουν τον δημιουργό, τον τρέχον προορισμό και τον τελικό παραλήπτη μιας αίτησης SIP.



1.4 IAX (Inter Asterisk Exchange protocol)

Το Inter Asterisk eXchange (IAX), είναι ένα πρωτόκολλο επικοινωνιών, παρεμφερές του SIP, εγγενές στο λογισμικό Private Branch eXchange (PBX). Υποστηρίζεται από μερικά άλλα softswitches, συστήματα PBX, και softphones. Χρησιμοποιείται για τη μεταφορά των συνόδων τηλεφωνίας VoIP μεταξύ των κεντρικών υπολογιστών και των τελικών συσκευών.

Το πρωτόκολλο IAX αναπτύχθηκε από την Digium με σκοπό την επικοινωνία με άλλους Asterisk servers (ως εκ τούτου " Inter-Asterisk eXchange protocol"). 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 να αναπτυχθεί ευκολότερα σε 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:

- Plain text
- MD5 hashing
- 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.

Παρακάτω βλέπουμε ορισμένα προϊόντα που χρησιμοποιούν το πρωτόκολλο IAX:

- Hardware
 - Digium IAXy
 - Freshtel 3010
 - Antek Abilis CPX
- Server Software
 - Asterisk
 - FreeSWITCH
- Client Software
 - DiAx (freeware for Windows)
 - Firefly (freeware for Windows)
 - IAX Client (Open source, for Linux, Mac OS, Windows)
 - IAX Phone (shareware, for Windows)
 - Idefisk (commercial and freeware version for Linux, Mac OS, Windows)
 - KiAx (Open source for Linux and Windows)
 - LoudHush (shareware for Mac OS)
 - PURtel (freeware for Windows)
 - YakaPhone (Open source for Windows and other platforms)
 - ZiAx Phone (freeware, Sharp Zaurus)

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 καλό για τη δημιουργία μιας ασφαλούς σύνδεσης με ένα φορέα.

1.5 H.323 Protocol

Το πρωτόκολλο αυτό σχεδιάστηκε από την *International Telecommunication Union (ITU)* για να μπορέσει να υποστηρίξει την μεταφορά βίντεο κλήσης. Τα τερματικά που υποστηρίζουν το H.323 μπορούν να μεταφέρουν σε πραγματικό χρόνο ήχο, δεδομένα και video ή οποιονδήποτε συνδυασμό αυτών. Προϊόντα που χρησιμοποιούν το H.323 για ήχο επιτρέπουν στους χρήστες με διαφορετικά προϊόντα να επικοινωνούν μεταξύ τους μέσω του Internet όπως οι άνθρωποι με διαφορετικούς τύπους τηλεφώνου που μπορούν να επικοινωνούν μέσω του PSTN. Πάνω από 120 εταιρείες έχουν ανακοινώσει ότι θα υποστηρίξουν τα προϊόντα τους το H.323 καθιστώντας το ως την κυρίαρχη λύση για ήχο και video διασκέψεις μέσω του Internet.

Το H.323 έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά :

- **Υποστήριξη για audioconference (διάσκεψη ήχου) και ομιλίας.**

Παρέχει τους κλασσικούς μηχανισμούς για κωδικοποίηση και αποκωδικοποίηση του ήχου από ένα μικρόφωνο. Αυτό επιτρέπει σε χρήστες διαφορετικών λειτουργικών συστημάτων να χρησιμοποιούν προϊόντα διαφορετικών εταιρειών και να μιλούν με άλλους μέσω του δικτύου.

- **Υποστήριξη για videoconference**

Παρέχει τους κλασσικούς μηχανισμούς για κωδικοποίηση και αποκωδικοποίηση των εικόνων από μία πηγή video. Αυτό επιτρέπει σε χρήστες διαφορετικών λειτουργικών συστημάτων να χρησιμοποιούν προϊόντα διαφορετικών εταιρειών ώστε να επιτυγχάνεται η πρόσωπο με πρόσωπο επικοινωνία μέσω του δικτύου.

- **Λειτουργία μαζί με το T.120 στάνταρ για διάσκεψη δεδομένων**

Το T.120 στάνταρ της I.T.U. περιγράφει την μέθοδο διαχείρισης των διασκέψεων με δεδομένα σε πολλούς χρήστες και τα πρωτόκολλα για τον διαμοιρασμό των δεδομένων των εφαρμογών.

Το H.323 ορίζει 5 στοιχεία για ένα δίκτυο πολυμέσων. Τα στοιχεία αυτά είναι τα εξής:

- *Τερματικά (Terminals)*

Θεωρούνται οι τηλεφωνικές συσκευές και οι υπολογιστές που συνδέουν τους τελικούς χρήστες με το H.323 δίκτυο.

- *Multipoint Control Units (MCUs)*

Τα MCUs είναι υπεύθυνα για τη διαχείριση των τηλεδιασκέψεων. Αποτελούνται από ένα Multipoint Controller (MC) και προαιρετικά ένα Multipoint Processor (MP). Το MC διαχειρίζεται τη σηματοδότηση και το MP διαχειρίζεται την ενοποίηση φωνής, βίντεο και δεδομένων.

- *Πύλες (Gateways)*

Οι πύλες ενώνουν το H.323 δίκτυο με άλλα δίκτυα, όπως για παράδειγμα το PSTN και άλλα H.323 δίκτυα.

- *Gatekeeper*

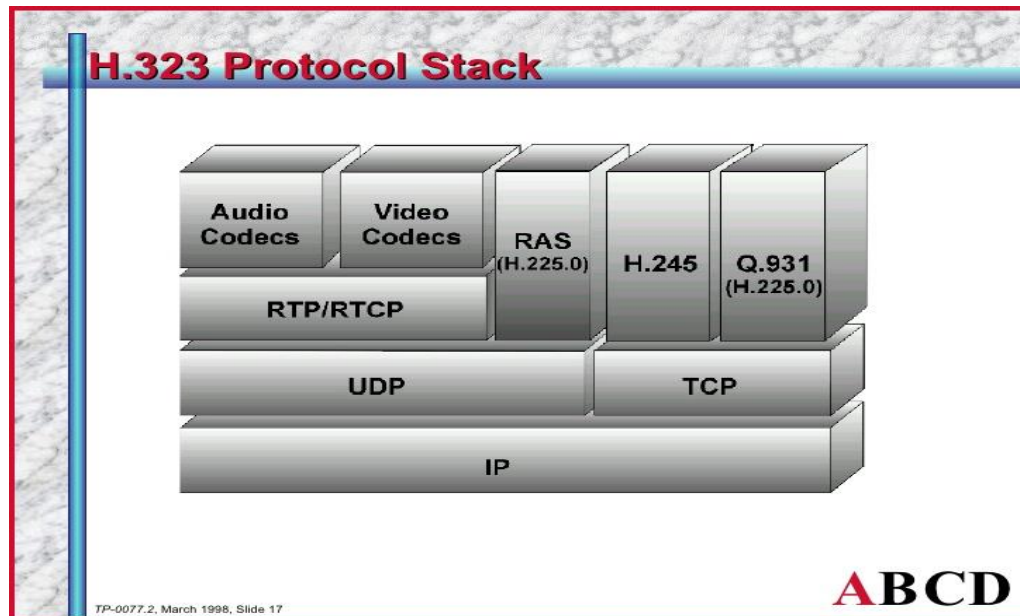
Οι Gatekeepers υπάρχουν για τον έλεγχο αποδοχής και τη σωστή διευθυνσιοδότηση. Μπορούν να προσφέρουν δυνατότητες που κανονικά βρίσκονται στα τηλεφωνικά κέντρα.

- *Τερματικά στοιχεία (Border Elements)*

Τα τερματικά στοιχεία βρίσκονται ανάμεσα σε δύο H.323 δίκτυα και συμβάλλουν στη δρομολόγηση των κλήσεων και στην αυθεντικοποίησή τους.

Το H.323 θεωρείται τεχνικά ανώτερο από το SIP, καθώς και τόσες άλλες τεχνολογίες, που εν τέλει δεν έχει καμία σημασία. Ένας από τους παράγοντες που κάνουν το H.323 μη δημοφιλές είναι η πολυπλοκότητα του, αν και πολλοί συμφωνούν ότι το άλλοτε εύκολο SIP, αρχίζει να πάσχει από το ίδιο πρόβλημα. Το H.323 κρατιέται ακόμα από το πλήθος των παγκόσμιων μέσων VoIP κίνησης, αλλά οι άνθρωποι πλέον γίνονται όλο και πιο λίγοι που εξαρτώνται από παραδοσιακά μέσα

για τις τηλεπικοινωνίες τους. Το μέλλον του H.323 έχει γίνει δύσκολο να προβλεφθεί. Εφόσον το H.323 δεν είναι πρωτόκολλο επιλογής για νέες υλοποιήσεις θα περιμένουμε να συμφωνήσει να συνεργαστεί με διάφορα θέματα στο μέλλον.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2.1 Ιδιωτικά τηλεφωνικά κέντρα PBX (Private Branch eXchange)

Τα ιδιωτικά PBX τηλεφωνικά κέντρα είναι συσκευές οι οποίες παρέχουν υπηρεσίες τηλεφωνίας σε μια εταιρεία. Με το PBX πραγματοποιούνται συνδέσεις μεταξύ των εσωτερικών τηλεφώνων μιας επιχείρησης, ενώ παράλληλα μπορούν να γίνουν συνδέσεις με το δημόσιο τηλεφωνικό δίκτυο (PSTN) μέσω εξωτερικών γραμμών. Επίσης μπορούμε να δημιουργήσουμε ένα εικονικό τηλεφωνικό κέντρο PBX μέσω ενός υπολογιστή, το οποίο έχει μηδαμινό κόστος και μας παρέχει όλες τις βασικές λειτουργίες ενός κανονικού PBX συστήματος.

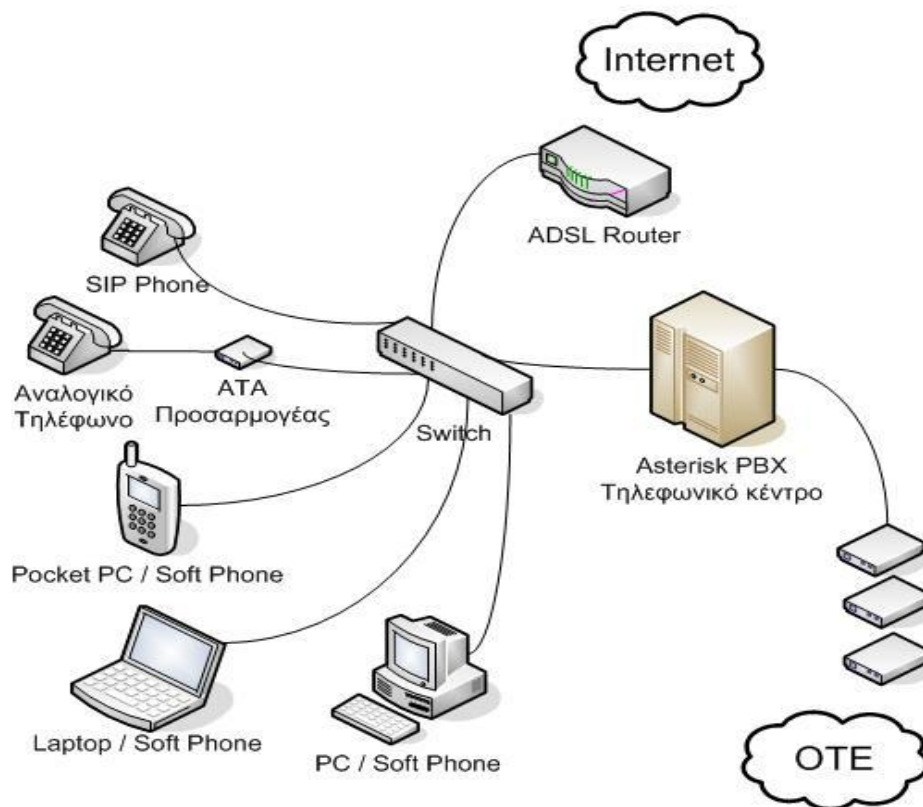
Το βασικότερο πλεονέκτημα που παρέχουν τα PBX τηλεφωνικά κέντρα, είναι η μείωση των τηλεπικοινωνιακών δαπανών διότι παρακάμπτουν την μεσολάβηση κάποιου πάροχου τηλεφωνικών υπηρεσιών, συνεπώς και την χρέωση προς αυτόν.

Ένα τυπικό PBX για την κλασική τηλεφωνία, αποτελείται συνήθως από τα εξής:

- Εσωτερικό τηλεφωνικό δίκτυο
- Μικροεπεξεργαστή για την επεξεργασία των κλήσεων
- Λογικές κάρτες, κάρτες μεταγωγής και ελέγχου, κάρτες τροφοδοσίας, κ.α.
- Τηλεφωνικές συσκευές, ή γραμμές
- Εξωτερικές γραμμές που μεταφέρουν από και προς το δίκτυο PSTN τις κλήσεις του PBX
- Μία συσκευή ελέγχου (κονσόλα) από την οποία διαχειρίζονται οι εισερχόμενες κλήσεις από τον χειριστή.
- Σύστημα αδιάλειπτης παροχής ισχύος
- Καλωδιώσεις διασύνδεσης
- Καμπίνες, ντουλάπες και άλλα υλικά φιλοξενίας

Μερικά από τα βασικά χαρακτηριστικά που περιλαμβάνουν τα σύγχρονα PBX είναι:

- Αυτόματος διανομέας κλήσης (ACD)
- Προώθηση κλήσεων (call forwarding)
- Αναμονή κλήσεων (call waiting)
- Συνδιάσκεψη (conference)
- Auto attendant (σύνδεση εισερχόμενων κλήσεων απευθείας με κάποιο εσωτερικό χωρίς την μεσολάβηση χειριστή)
- Μουσική αναμονής κλήσεων (music on hold)
- Αυτόματος τηλεφωνητής (voice mail)
- IVR (interactive voice response)



2.2 Τι είναι το Asterisk;

Το Asterisk είναι μια πλατφόρμα ελεύθερου λογισμικού "υβριδικής" πολύπλεξης με διαίρεση χρόνου (hybrid TDM). Επίσης είναι ένα open source πρόγραμμα που λειτουργεί σαν τηλεφωνικό κέντρο στο περιβάλλον των Linux και επιτρέπει να πραγματοποιούνται κλήσεις μεταξύ των πελατών του. Όπως όλα τα PBX συστήματα επιτρέπει εκτός από τις κλήσεις στο εσωτερικό του δικτύου του και κλήσεις προς τηλέφωνα που βρίσκονται σε άλλα δίκτυα (πχ : PSTN).

Η πρώτη έκδοση του Asterisk αναπτύχθηκε απο τον Marc Spencer το 1999, ο οποίος ήταν και ο ιδρυτής της εταιρείας Digium. Η αφορμή για την οποία δημιουργήθηκε ήταν η ελαχιστοποίηση του κόστους που απαιτείται για ένα τηλεφωνικό κέντρο.

Η ονομασία Asterisk προέκυψε απο το σύμβολο του αστερίσκου (*), το οποίο σε περιβάλλον UNIX (συμπεριλαμβανομένου και του Linux) και DOS (Microsoft) αντιπροσωπεύει ένα σύμβολο «μπαλαντέρ» που μπορεί να προσκολληθεί σε οποιοδήποτε όνομα αρχείου. Έτσι λοιπόν και το Asterisk, έχει σχεδιαστεί ώστε να

είναι συμβατό σε οποιαδήποτε συσκευή, λογισμικό ή πρωτόκολλο τηλεφωνίας ώστε να μπορεί να επικοινωνεί με οποιαδήποτε τηλεφωνική εφαρμογή.

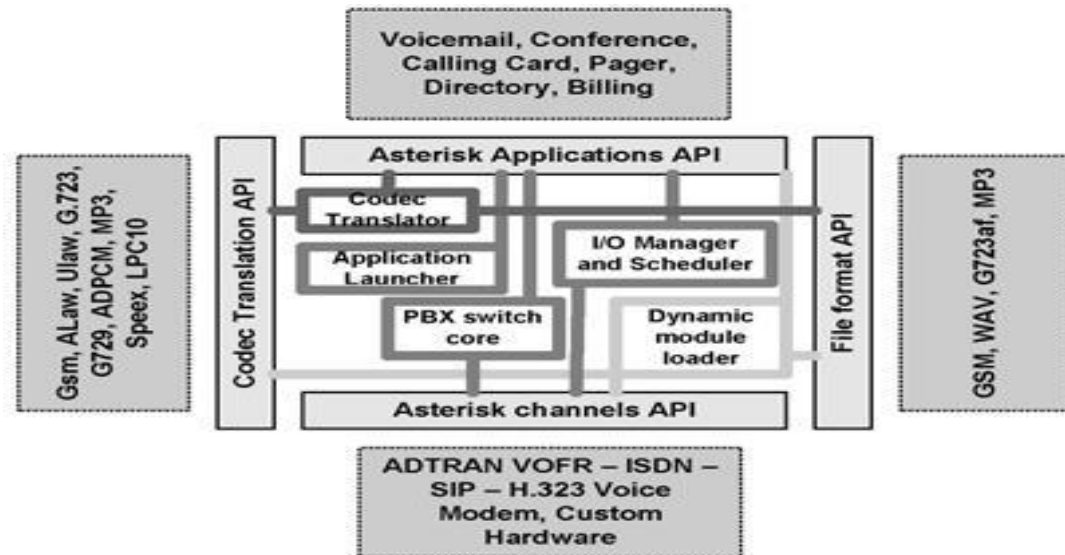
Το Asterisk υποστηρίζει ένα μεγάλο εύρος VoIP τηλεφώνων, hardphones, softphones αλλά και skinny / sccp τηλέφωνα, ενώ είναι συμβατός και με ένα μεγάλο αριθμό interface καρτών για διεπαφή με άλλα PBX και μηχανήματα fax. Για να χρησιμοποιηθεί ο Asterisk με συνηθισμένα τηλέφωνα ή με το PSTN δίκτυο είναι απαραίτητο να προσαρμόσουμε στον server ειδικό hardware γιατί ένα modem δεν αρκεί. Τέτοιες κάρτες μπορεί να βρει κανείς από την Digium και από άλλες εταιρείες που διαθέτουν PCI κάρτες για την προσαρμογή τηλεφώνων και τηλεφωνικών καρτών σε έναν server.

Το Asterisk υποστηρίζει τα περισσότερα γνωστά πρωτόκολλα VoIP όπως είναι IAX, SIP και το H.323.

2.3 Αρχιτεκτονική του Asterisk

Το Asterisk έχει σχεδιαστεί με βασική αρχή την ευελιξία και τη συνδεσιμότητα, των APIs που ορίζουν τον πυρήνα του PBX συστήματος. Η εξελιγμένη αρχιτεκτονική του Asterisk, του επιτρέπει να χειρίζεται τις εσωτερικές διασυνδέσεις με πλήρη διαφάνεια, ανεξαρτήτως πρωτοκόλλων, κωδικοποιήσεων, και τηλεφωνικού υλικού. Με αυτόν τον τρόπο το Asterisk μπορεί να χρησιμοποιήσει όλα τα κατάλληλα υλικά και τις τεχνολογίες που είναι διαθέσιμες σήμερα ή ακόμα και μελλοντικά, για να εκτελέσει τις βασικές του λειτουργίες, συνδέοντας υλικό και λογισμικό.

Παρακάτω βλέπουμε την γραφική απεικόνιση των στοιχείων στην αρχιτεκτονική του Asterisk.



2.4 Ο πυρήνας του Asterisk

- *Μεταγωγέας PBX*: Η βασική λειτουργία του Asterisk είναι να λειτουργεί σαν σύστημα PBX, συνδέοντας κλήσεις μεταξύ χρηστών. Η κύρια λειτουργία του πυρήνα μεταγωγής είναι να συνδέει χρήστες από διάφορες διεπαφές του λογισμικού ή του υλικού.
- *Εκτελεστής Εφαρμογών*: Βασική του λειτουργία είναι να εκτελεί εφαρμογές όπως η αναπαραγωγή αρχείων και ο αυτόματος τηλεφωνητής.
- *Μεταφραστής Codec*: Χρησιμοποιεί modules για την κωδικοποίηση και την αποκωδικοποίηση διαφόρων τύπων συμπίεσης ήχου που εφαρμόζονται στην τηλεφωνία. Υποστηρίζονται πολλοί codecs για να μπορέσει να επιτευχθεί μία ισορροπία μεταξύ ποιότητας ήχου και χρήσης του εύρους ζώνης.
- *Χρονοπρογραμματιστής και Ελεγκτής Εισόδου/Εξόδου*: Αναλαμβάνει λειτουργίες χρονοπρογραμματισμού σε χαμηλό επίπεδο, επιτρέποντας την επίτευξη της καταλληλότερης επίδοσης σε κάθε περίπτωση φόρτου εργασίας.

2.5 Λειτουργίες

Παρακάτω θα αναφέρουμε κάποιες απο τις βασικές λειτουργίες που μας παρέχει η πλατφόρμα του Asterisk.

Call Waiting : Αναμονή κλήσεων με δυνατότητα αναγνώρισης κλήσης της δεύτερης γραμμής, μουσική κατά τη διάρκεια της αναμονής και προώθηση κλήσης που βρίσκεται στην αναμονή.

Call transfer : Μεταφορά κλήσεων από ένα νούμερο σε ένα άλλο.

Alarm receiver : Δυνατότητα ειδοποίησης ανάλογα με κάποια προσαρμοσμένα όρια που αφορούν την απόδοση του τηλεφωνικού μας κέντρου (π.χ. μεγάλη αναμονή).

Roaming extension : Δυνατότητα περιαγωγής της extension σε οποιοδήποτε σημείο του κόσμου με πρόσβαση σε τηλεφωνικό δίκτυο ή στο internet.

AGI (Asterisk Gateway Interface) : Δυνατότητα αλληλεπίδρασης εξωτερικών προγραμμάτων με το Asterisk. Πλήρης διαχείριση του συστήματος σε επίπεδο λειτουργιών και κονσόλας.

Voice mail : Φωνητικό ταχυδρομείο με δυνατότητες ειδοποίησης νέων μηνυμάτων μέσω email, αποστολής του μηνύματος ως προσάρτηση σε email, οπτικής απεικόνισης νέων μηνυμάτων στα τερματικά, οργάνωσης σε φακέλους, ομαδικής αποστολής και απομακρυσμένης διαχείρισης.

Call recording : Ηχογράφηση κλήσεων σε πραγματικό χρόνο.

Zapateller : Χρήση ειδικού ήχου (*Special Information Tone*) για αποφυγή τηλεφωνημάτων από αυτόματες κλήσεις π.χ. τηλε-μάρκετινγκ.

2.6 APIs & Modules

2.6.1 Τι είναι τα modules (ενότητες) στο Asterisk

Το Asterisk στηρίζεται στα modules (ενότητες). Μια ενότητα είναι ένα φορτώσιμο συστατικό που παρέχει μια συγκεκριμένη λειτουργία, όπως έναν οδηγό καναλιών (παραδείγματος χάριν, chan_sip.so), ή έναν πόρο που επιτρέπει τη σύνδεση σε μια εξωτερική τεχνολογία (όπως func_odbc.so). Τα modules του Asterisk φορτώνονται βασισμένα στο αρχείο /etc/asterisk/modules.conf. Είναι πραγματικά δυνατό να ξεκινήσουμε το Asterisk χωρίς οποιοσδήποτε ενότητες.

2.6.2 Τι είναι τα APIs (Application Program Interface)

Το Asterisk API είναι ένα interface πρόγραμμα που επιτρέπει σε εξωτερικά συστήματα να συνδεθούν μέσω του πρωτοκόλλου TCP/IP στην πλατφόρμα.

Τα APIs παρέχουν την διαλειτουργικότητα μεταξύ υλικού και πρωτοκόλλων. Υπάρχουν τέσσερα APIs για να φορτώνονται modules. Με την αρχιτεκτονική αυτή, ο πυρήνας του Asterisk δε χρειάζεται να γνωρίζει λεπτομέρειες για τον τρόπο σύνδεσης του χρήστη, δηλαδή τι codecs χρησιμοποιεί, κ.λ.π.

Με την χρήση των APIs, το Asterisk επιτυγχάνει την μοναδικότητα του μεταξύ της βασικής λειτουργίας του ως PBX και της ευρείας γκάμας τηλεφωνικής τεχνολογίας που υπάρχει. Με την δομή του αυτή μπορεί να συνεργάζεται τόσο με τα παραδοσιακά συστήματα (PRI κάρτες), όσο και με τις μεταγενέστερες τεχνολογίες μετάδοσης φωνής (VoIP). Το Asterisk, έχει την δυνατότητα να φοτώνει ένα module για κάθε codec, και αυτό του επιτρέπει την πραγματοποίηση της μετάδοσης των πακέτων φωνής τόσο σε δίκτυα με μικρό εύρος ζώνης (σύνδεση μέσω modem), όσο και σε ευρυζωνικά δίκτυα, παρέχοντας υψηλή ποιότητα στον ήχο.

Τα τέσσερα APIs του Asterisk είναι τα εξής:

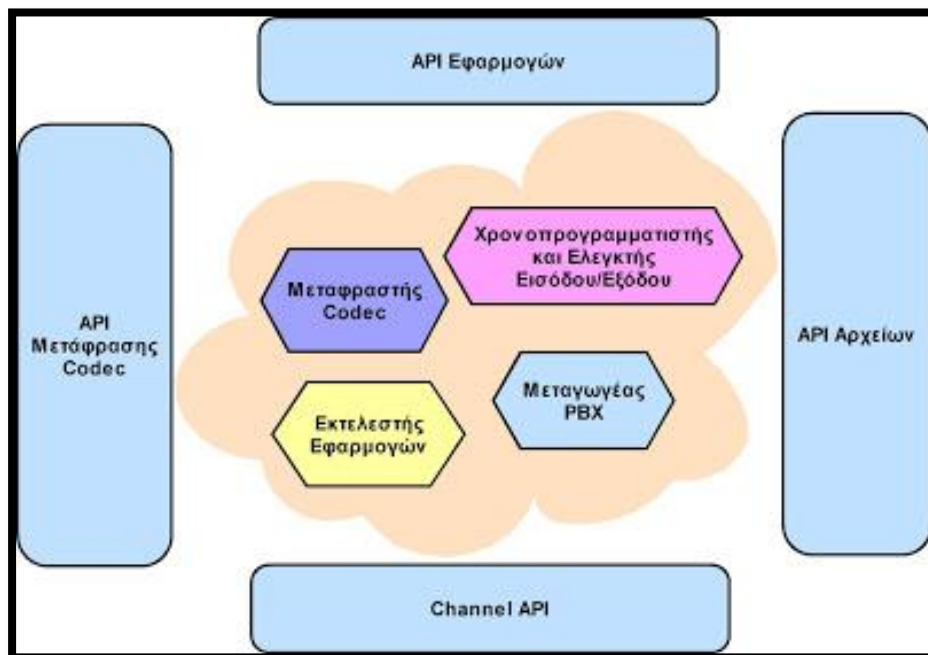
- **Channel API:** Κάθε εξερχόμενη ή εισερχόμενη κλήση χρησιμοποιεί και ένα ξεχωριστό κανάλι. Έτσι λοιπόν το κάθε κανάλι ιαχειρίζεται τον τύπο της σύνδεσης από την οποία προέρχεται ο χρήστης. Η σύνδεση αυτή μπορεί να είναι VoIP, ISDN, POTS, ή οποιαδήποτε άλλη τεχνολογία. Τα modules φορτώνονται δυναμικά για να χειριστούν τις λεπτομέρειες της σύνδεσης.

Τα βασικότερα κανάλια που υποστηρίζει το Asterisk είναι τα εξής:

1. *Chan_console.* Υποστηρίζει την ύπαρξη κάρτας ήχου στον υπολογιστή
2. *Chan_sip.* Βασικό κανάλι που υποστηρίζει την μετάδοσης φωνής (Voip) με τη χρήση του SIP πρωτοκόλλου.
3. *Chan_iax.* Βασικό κανάλι και αυτό που υποστηρίζει VoIP με την χρήση του IAX πρωτοκόλλου.
4. *Chan_h323.* Κανάλι το οποίο χρησιμοποιείται για τη σύνδεση του Asterisk με ένα υπάρχον H.323 δίκτυο.
5. *Chan_mpeg.* Υποστηρίζει VoIP χρησιμοποιώντας MGCP(Media Gateway Control Protocol).

6. *Chan_sccp*. Το κανάλι αυτό αποτελεί την διεπαφή για το VoIP πρωτόκολλο της Cisco.
7. *Chan_unicall*. Χρησιμοποιεί σαν πρωτόκολλο σηματοδοσίας το MFC/R2 για E1, και χρησιμοποιείται κυρίως στην Κίνα και την Λατινική Αμερική.
8. *Chan_agent*. Κανάλι το οποίο χρησιμοποιείται για την λειτουργία ACD (Automatic Call Distribution).
9. *Chan_local*. Ψευδοκανάλι το οποίο αντιστοιχεί σε μια διαφορετική λειτουργία του Dialplan.

- **API Εφαρμογών:** Εφαρμογές στο Asterisk ονομάζονται το Voicemail, μια τηλεφωνική συνδιάσκεψη ακόμα και μία απλή τηλεφωνική κλήση για παράδειγμα. Το API εφαρμογών παρέχει τη δυνατότητα στα modules εφαρμογών, να εκτελούν οποιαδήποτε λειτουργία ευέλικτα και κατά βούληση του χρήστη. Επιτρέπει επίσης την εκτέλεση εφαρμογών που έχουν αναπτυχθεί αποκλειστικά για να καλύψουν προσαρμοσμένες ανάγκες και περιπτώσεις χρήσης. Επιπλέον, φορτώνοντας όλες τις εφαρμογές ως modules το Asterisk δίνει τη δυνατότητα στους διαχειριστές να σχεδιάσουν (ευπροσάρμοστα) συστήματα με εύκολη προσαρμογή στις τηλεπικοινωνιακές αλλαγές που μπορεί να προκύψουν.



- **API Μετάφρασης Codec:** Τα Codec αποτελούν ένα σημαντικό εργαλείο για την καλύτερη χρησιμοποίηση του διαθέσιμου εύρους ζώνης. Το API αυτό φορτώνει ξεχωριστά modules για τον κάθε codec, για να υποστηρίξει τους διάφορους τύπους κωδικοποίησης και αποκωδικοποίησης ήχου που υπάρχουν.

Κάποια βασικά Codec φωνής που υποστηρίζονται από το Asterisk είναι τα εξής:

1. G.711 ulaw (USA) – (64 kbps)
 2. G.711 alaw (Europe) – (64 kbps)
 3. G.722 – (48,56 & 64kbps)
 4. G.723.1 – (5,3 & 6,3 kbps)
 5. G.726 – (Υποστηρίζεται η έκδοση μετά τα 32 kbps)
 6. G.729 – (8 kbps)
 7. GSM – (12-13 kbps)
 8. iLBC – (15 kbps)
 9. LPC10 – (2,5 kbps)
 10. Speex – (2,15 – 44,2 kbps)
- **API Αρχείων:** Το API αρχείων έχει ως δουλειά την ανάγνωση και την εγγραφή πολλών τύπων αρχείων, και την αποθήκευση δεδομένων στο σύστημα αρχείων του Asterisk.

Με τη χρήση αυτών των APIs, το Asterisk επιτυγχάνει πλήρη ανεξαρτησία μεταξύ της βασικής λειτουργίας του ως PBX και της πληθώρας των τεχνολογιών που υπάρχουν στο χώρο της τηλεφωνίας. Η αρθρωτή δομή του, του επιτρέπει να συνεργάζεται απόλυτα τόσο με τα παραδοσιακά συστήματα, όσο και με τις νέες τεχνολογίες μετάδοσης πακέτων φωνής. Η δυνατότητα που έχει το Asterisk να φορτώνει modules για κάθε codec, του επιτρέπει να πραγματοποιεί μετάδοση πακέτων φωνής τόσο σε δίκτυα με μικρό εύρος ζώνης (σύνδεση μέσω modem) με χρήση codec υψηλής συμπίεσης, όσο και σε ευρυζωνικά δίκτυα, παρέχοντας υψηλής ποιότητας ήχο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

3.1 Εισαγωγή στο Dialplan του Asterisk

Το Dialplan του Asterisk εμπεριέχεται στο αρχείο ρυθμίσεων `extensions.conf`, το οποίο έχει τη βασική ευθύνη για την δρομολόγηση των κλήσεων. Το dialplan ελέγχει τον τρόπο που διαχειρίζονται και δρομολογούνται οι εισερχόμενες και εξερχόμενες κλήσεις, και στην ουσία, εκεί ρυθμίζεται η συμπεριφορά όλων των συνδέσεων που διέρχονται μέσω του PBX. Είναι δηλαδή το αρχείο ρυθμίσεων το οποίο μας επιτρέπει να καθορίσουμε τους κανόνες κλήσης για κάθε ομάδα από `extensions (contexts)`, ορίζοντας με αυτόν τον τρόπο τα δικαιώματα πραγματοποίησης ή αποδοχής κλήσεων για κάθε χρήστη (ή ομάδα χρηστών) του συστήματός μας.

3.2 Σύνταξη του Dialplan

Στο Asterisk το dialplan καθορίζεται από το configuration file , `extension.conf`. Αυτό αποτελείται από 4 κύρια μέρη που είναι τα εξής:

- *Contexts*
- *Extensions*
- *Αριθμούς προτεραιότητας*
- *Εφαρμογές.*

Στη συνέχεια θα εξηγήσουμε την χρησιμότητά τους, πως συντάσσονται, και πως μπορούν να συνδυαστούν για να δημιουργήσουν ένα dialplan.

3.3 Context

Τα dialplans χωρίζονται εσωτερικά σε τομείς που τους ονομάζουμε *contexts*. Το context είναι ένα σύνολο από `extensions`. Δηλαδή, μέσω των context, μπορούμε να χωρίσουμε το πλήθος των `extension` που έχουμε στο σύστημά μας και να τις χειριστούμε ξεχωριστά. Τα `extensions` που βρίσκονται μέσα σε ένα *context* μπορούν να αλληλεπιδράσουν μόνο με αυτά που ανήκουν στο ίδιο *context* εκτός αν έχει δηλωθεί διαφορετικά με τη μέθοδο `include`. Ένα context ξεκινάει με το όνομά του μέσα σε τετραγωνικά άγκιστρα [] και τελειώνει όταν ξεκινήσει το επόμενο. Να σημειώσουμε εδώ ότι το όνομα του μπορεί να περιέχει γράμματα και αριθμούς.

Για παράδειγμα ένα *context* εισερχόμενες κλήσεις θα μπορούσε να είναι έτσι :

```
[incoming]
```

Όλες οι πληροφορίες μετά το όνομα είναι μέρος αυτού το *context* έως που οριστεί κάποιο άλλο. Επίσης στην αρχή του Dialplan υπάρχουν 3 ιδιαίτερα

context που ονομάζονται : *[general]* , *[global]* και *[numberplan-custom-2]* στο οποίο έχουμε δηλώσει τους χρήστες που ανήκουν.

[general]

Static=yes

Writeprotect=no

Autofallthrough=yes

Clearglobalvars=no

Priorityjumping=yes

3.3.1 *[general]*

Στο context *[general]* ορίζονται κάποιες ιδιότητες του *extensions.conf* αρχείου.

- *static*: Αυτή η επιλογή επηρεάζει την εντολή “*save dialplan*”. Η προεπιλεγμένη της τιμή είναι “*no*” *writeprotect*: Αν το *static=yes* και *writeprotect=no*, τότε με την εντολή στο CLI του Asterisk, “*save dialplan*”, σώζουμε το αρχείο *extension.conf*.
- *autofallthrough*: Ορίζουμε με το “*yes*” τον Asterisk, να κλείνει το κανάλι της κλήσης εφόσον του τελειώσουν οι διαθέσιμες επιλογές έχουν οριστεί μέσω των *extensions*.
- *clearglobalvars*: Με κάθε επανεκκίνηση και την εντολή *reload*, διαβάζει εκ νέου τις μεταβλητές που βρίσκονται στο *[globals]*, διαφορετική περίπτωση ότι υπάρχει στο *[globals]*, εξακολουθεί να υπάρχει ακόμα και αν το διαγράψουμε από το *extensions.conf*
- *priorityjumping*: Με την επιλογή αυτή θέτοντας την με “*yes*”, οι εφαρμογές που υποστηρίζουν άλματα προτεραιότητας ανάλογα με το αποτέλεσμα της λειτουργίας τους (*Dial()*) μπορούν να τα πραγματοποιήσουν.

3.3.2 [globals]

Στο context [globals] ορίζονται όλες οι μεταβλητές οι οποίες ισχύουν για όλες τις Extensions του dialplan ανεξαρτήτου context που περιέχονται, και διευκολύνουν πολύ στην ανάγνωση του dialplan και στην αποφυγή τυπογραφικών λαθών.

Η σύνταξη μία global μεταβλητής είναι η εξής:

```
[globals]
```

```
ONOMA_METABΛΗΤΗΣ=ΤΙΜΗ
```

Για να χρησιμοποιήσουμε την τιμή της μεταβλητής μέσα στο dialplan θα πρέπει να την καλέσουμε ως $\${ONOMA_METABΛΗΤΗΣ}$. Επίσης μπορούμε να δηλώσουμε μια global μεταβλητή δυναμικά, μέσα από το dialplan με την εφαρμογή *SetGlobalVar(ONOMA_METABΛΗΤΗΣ=ΤΙΜΗ)*

3.3.3 [numberplan-custom-2]

Έχουμε ένα context με το όνομα όπου έχουμε ορίσει όλους τους χρήστες μας (numberplan-custom-2).

```
[numberplan-custom-2]
Include=default
Exten=_2XXX,1,Dial(SIP/${EXTEN:0},20,tr)
```

Παρατηρούμε ότι ξεκινάμε συμπεριλαμβάνοντας το context μέσα στο [numberplan-custom-2].

Το context default όπως μπορούμε να δούμε και παρακάτω, περιλαμβάνει κάποια extensions για υπηρεσίες όπως αυτή του voicemail και του meetme conference.

Στο σημείο αυτό θα αναφέρουμε ένα παράδειγμα ώστε να γίνει κατανοητό το πώς λειτουργούν τα contexts. Έστω ένα σύστημα Asterisk που δρομολογεί όλες τις εσωτερικές κλήσεις σε μια επιχείρησης. Το dialplan της περιέχει τα contexts: [internal], [operator], [outgoing], [vice-president] και [president]. Όλοι οι υπάλληλοι μπορούν να συνδεθούν στο context [internal] το οποίο εμπεριέχει και το context [operator]. Στο context [operator] υπάρχουν οι χειριστές που παρέχουν εξωτερικές γραμμές στου υπαλλήλους. Στα contexts [vice-president] και [president], μπορούν να συνδεθούν μόνο ο πρόεδρος και ο αντιπρόεδρος της εταιρίας. Τα contexts αυτά συμπεριλαμβάνουν το ένα το άλλο όπως επίσης και το context [internal].


```
[internal]
include => operator
include => vice-president
...
```

```
[operator]
...
```

```
[outgoing]
...
```

```
[vice-president]
include => internal
include => outgoing
include => president
include => outgoing
...
```

```
[president]
include => internal
include => outgoing
include => vice-president
...
```

Με τον τρόπο αυτόν, έχουμε βάλει μια ιεραρχία στον τρόπο των κλήσεων. Παρατηρούμε ότι όλοι οι υπάλληλοι μπορούν να καλέσουν ο ένας τον άλλον, να ζητήσουν εξωτερική γραμμή, να συνδεθούν με το κέντρο καθώς επίσης και να καλέσουν τον αντιπρόεδρο. Μόνο ο αντιπρόεδρος μπορεί να καλέσει τον πρόεδρο. Ο πρόεδρος και ο αντιπρόεδρος μπορούν να καλέσουν όλους τους υπαλλήλους του [internal] και κατ' επέκταση και τους χειριστές του [operator]. Επίσης μπορούν να καλέσουν απευθείας εξωτερικές γραμμές μέσω του [outgoing]. Συμπεραίνουμε λοιπόν πως για τη μέθοδο include, το *context* που κάνει include κάποιο άλλο, έχει άμεση πρόσβαση στις extensions του άλλου καθώς επίσης και στις extensions οποιουδήποτε context έχει κάνει include αυτό με τη σειρά του.

3.4 Extensions

Μέσα σε κάθε context περιέχεται μία ή περισσότερες extensions. Μία extension, είναι μία οδηγία που θα ακολουθήσει το Asterisk αν δεχθεί μία κλήση ή αν κάποιος χρήστης πληκτρολογήσει κάποια ψηφία. Ορίζουν δηλαδή το πώς η κλήση θα κινηθεί μέσα από μία σειρά αποφάσεων.

Η σύνταξη μιας extension είναι η λέξη *exten* , ακολουθώντας με ένα ίσον (“=”) και το σύμβολο της ανισότητας (“>”) :

exten=>

Κάθε γραμμή ξεκινάει με την εντολή *exten =>* και στη συνέχεια ακολουθεί το νούμερο (ή το όνομα) του extension. Το νούμερο αυτό δείχνει στο Asterisk ποια σειρά εντολών θα πρέπει να τρέξει. Αυτό το νούμερο μπορεί να ανιχνευτεί μέσω τριών βασικών τρόπων:

1. Με την μέθοδο *Direct Inward Dialing (DID)*. Σύμφωνα με αυτή, αποστέλλεται μαζί με την κλήση από την τηλεφωνική εταιρία.
2. Να πληκτρολογείται από τους χρήστες στην τερματική τους συσκευή.
3. Μέσω κάποιον συγκεκριμένων *extensions* που ορίζονται από τον Asterisk.

Τα πιο συνηθισμένα ειδικά extensions που μπορεί να συναντηθούν είναι τα ακόλουθα:

-s (start): Χρησιμοποιείται όταν δεν είναι δυνατόν, να γνωρίζει το Asterisk με ποιο ακριβώς extension επιθυμεί να συνδεθεί ο καλών. Αυτή η περίπτωση συναντάτε όταν η κλήση προέρχεται απ’ το δημόσιο τηλεφωνικό δίκτυο και δεν έχει συμφωνηθεί κάποιο DID νούμερο με τον πάροχο τηλεφωνίας.

-t (timeout): Αν απαιτείται από το χρήστη να εισάγει δεδομένα όπως συμβαίνει σ’ένα IVR σύστημα και ο χρήστης καθυστερήσει, τότε θα εκτελεστεί το ειδικό extension t.

-i (invalid): Αν απαιτείται από το χρήστη να εισάγει δεδομένα και τα δεδομένα που εισήγαγε είναι μη αποδεκτά, τότε θα εκτελεστεί το ειδικό extension i.

-fax: Αν το Asterisk αντιληφθεί ότι η εισερχόμενη κλήση είναι μήνυμα fax, τότε θα εκτελεστεί το ειδικό extension fax.

Στο Asterisk μπορούμε εκτός από αριθμούς να βάλουμε και γράμματα και έτσι να σχηματίσουμε λέξεις ή ακόμα και αλφαριθμητικά.

Μία ολοκληρωμένη extension , αποτελείται από 3 στοιχεία :

1. Το όνομα ή τον αριθμό της extension
2. Την προτεραιότητα. Κάθε extension μπορεί να αποτελείται από πολλά βήματα. Αυτός ο αριθμός του βήματος ονομάζεται προτεραιότητα.
3. Την εφαρμογή (ή την εντολή) που πραγματοποιείται κατά την διάρκεια μιας κλήσης.

Αυτά τα 3 στοιχεία διαχωρίζονται μεταξύ τους με ένα κόμα όπως παρακάτω :

exten=>name,priority,application()

Βλέπουμε παρακάτω ένα παράδειγμα για το πώς πραγματικά μοιάζει μια extension :

exten=>123,1,Answer()

Η εντολή αυτή σημαίνει , ότι η extension έχει όνομα 123 , προτεραιότητα 1 και η εφαρμογή που θα εκτελεστεί είναι η *Answer()*.

3.5 Προτεραιότητες (Priorities)

Μετά απο κάθε όνομα, ακολουθεί η προτεραιότητα. Ο Asterisk ξεκινάει πάντα με την προτεραιότητα 1, εκτελεί την εφαρμογή και προχωράει στην επόμενη προτεραιότητα, 2 ή πιο γενικά x+1. Κάποιες εφαρμογές όπως η Dial(), μπορούν να αναγκάσουν το Asterisk να κάνει άλμα προτεραιοτήτων και να πάει κατευθείαν στην προτεραιότητα x+101 (όπου x ο αριθμός της προτεραιότητας της εφαρμογής που προκάλεσε το άλμα), δυνατότητα η οποία μας επιτρέπει να δρομολογήσουμε τις κλήσεις βασιζόμενοι σε αποφάσεις, όπως για παράδειγμα, αν ο προορισμός είναι κατειλημμένος. Στο παράδειγμα που ακολουθεί, θα απαντηθεί το τηλεφώνημα στην προτεραιότητα 1 και έπειτα θα κλίσει η γραμμή στην προτεραιότητα 2.

exten=>123,1,Answer()

exten=>123,2,Hangup()

Αυτό που θα πρέπει να συγκρατήσουμε , είναι ότι η κάθε extension στον Asterisk , ακολουθείται από προτεραιότητα με αριθμητική σειρά.

3.6 Εφαρμογές (Applications)

Οι εφαρμογές είναι το σημαντικότερο στοιχείο του dialplan. Μέσω των εφαρμογών υλοποιούνται όλες οι βασικές λειτουργίες του Asterisk. Εκτελούν συγκεκριμένες λειτουργίες σε μία κλήση, όπως αναπαραγωγή ήχου, επεξεργασία τονικών ήχων εισόδου, ή ακόμα και τερματισμό της κλήσης.

Κάποιες από τις πιο συνήθεις εφαρμογές που χρησιμοποιούνται είναι:

- *Answer()*: Απαντάει τη γραμμή. Πολλές εφαρμογές απαιτούν η γραμμή να έχει απαντηθεί πρώτα από το Asterisk προτού μπορέσουν να εκτελεστούν (Playback, BackGround, κ.λ.π.).
- *Hangup()*: Εκτελεί την ακριβώς αντίθετη λειτουργία από την Answer. Κλείνει δηλαδή το κανάλι επικοινωνίας που δημιουργήθηκε από κάποια άλλη εφαρμογή.
- *Playback(αρχείο ήχου)*: Αυτή η εφαρμογή αναπαραγάγει ένα αρχείο ήχου .wav ή .gsm
- *BackGround(αρχείο ήχου)*: Λειτουργεί παρόμοια με το Playback με τη διαφορά ότι ακούει για τονικούς ήχους.

- *Queue*(*όνομα ουράς / επιλογές*): Η εφαρμογή Queue τοποθετεί την κλήση στην ουρά αναμονής με το όνομα και τις επιλογές που δηλώθηκαν κατά την εκτέλεση της. Θα πρέπει ήδη να υπάρχει δηλωμένη αντίστοιχη ουρά στο αρχείο queues.conf
- *Wait* (*δευτερόλεπτα*): Προκαλεί παύση για καθορισμένο χρονικό διάστημα προκειμένου να εκτελεστούν χρονοβόρες διαδικασίες όπως εγγραφή και ανάγνωση από αρχείο.
- *NoOp* (*αλφαριθμητικό*): Η εφαρμογή αυτή δεν εκτελεί κάποια συγκεκριμένη λειτουργία. Τυπώνει μονάχα το αλφαριθμητικό που έλαβε ως όρισμα, στην κονσόλα του Asterisk. Χρησιμεύει όταν ψάχνουμε για σφάλματα στο dialplan.
- *System*: Η εφαρμογή αυτή μας επιτρέπει να τρέξουμε οποιαδήποτε εντολή του λειτουργικού συστήματος (Linux) που έχουμε εγκατεστημένο τον Asterisk. Η εφαρμογή αυτή είναι πάρα πολύ σημαντική γιατί μέσω αυτής μπορούμε μέσω του τηλεφώνου μας να εκτελέσουμε οποιαδήποτε εντολή/εντολές σε κάποιον υπολογιστή κάνοντας τον Asterisk ακόμα πιο ευέλικτο στην δημιουργία εφαρμογών μέσω VoIP.
- *MP3PLAYER*: Με αυτή την εφαρμογή μπορούμε να αναπαράγουμε ένα οποιοδήποτε αρχείο MP3. Ο Asterisk χρησιμοποιεί το πρόγραμμα του λειτουργικού συστήματος *mpg123*. Αναπαράγοντας το αρχείο, ο καλών αρχίζει να το ακούει και μπορεί ανά πάσα ώρα και στιγμή να το σταματήσει πατώντας οπουδήποτε πλήκτρο από τη συσκευή του.
- *DateTime*: Με την αυτή την εφαρμογή, ο Asterisk μας λέει την τρέχουσα ημερομηνία και την ώρα. Η εφαρμογή αυτή χρησιμοποιεί τις βιβλιοθήκες ήχων της Digium για να μπορέσει να αναπαράγει την ημερομηνία και την ώρα.
- *Dial* (*Τεχνολογία/id, επιλογές, χρόνος*): Η εφαρμογή Dial() λέει στο Asterisk να καλέσει μέσω της «τεχνολογίας» τον αριθμό «id» και όταν η γραμμή απαντηθεί να ενώσει τα δύο άκρα της επικοινωνίας ανεξαρτήτου τεχνολογίας που χρησιμοποιούν.

Οι επιλογές που μπορούμε να ορίσουμε στην Dial είναι:

- *T or t*: επιτρέπει στον καλούμενο τη μεταφορά της κλήσης πατώντας το πλήκτρο # ή όποιον άλλον συνδυασμό πλήκτρων έχει οριστεί στο αρχείο features.conf

- **r**: μιμείται τον ήχο κλήσης στο ακουστικό του καλούντα.
- **m**: παρέχει μουσική κατά τη διάρκεια της αναμονής
- **g**: Αν ο προορισμός κλείσει τη γραμμή τότε συνεχίζει στην επόμενη προτεραιότητα του extension.
- **W or w**: Επιτρέπει την ηχογράφηση της κλήσης από τον καλούμενο με το πάτημα της αλληλουχίας των πλήκτρων που ενεργοποιούν το automon όπως αυτά έχουν οριστεί στο αρχείο features.conf.

3.7 Παραδείγματα δημιουργίας Dialplan

Θα προχωρήσουμε λοιπόν στον σχεδιασμό ενός dialplan. Για να γίνει αυτό το πρώτο πράγμα που πρέπει να κάνουμε, είναι να δούμε τι όνομα θα έχει το extension μας. Θεωρούμε ένα απλό τριψήφιο αριθμό, για παράδειγμα το “300”. Αφού αποφασίσουμε ποιο θα είναι το όνομα του extension, θα πρέπει να ορίσουμε τώρα τι ακριβώς θα γίνεται, όταν καλούμε τον συγκεκριμένο αριθμό, από την τηλεφωνική μας συσκευή. Θα θεωρήσουμε ότι την στιγμή που καλούμε τον αριθμό 300, το τηλέφωνο θα χτυπάει για λίγη ώρα. Εάν δεν το σηκώσει ο χρήστης που είναι πίσω από αυτό, μετά από λίγα δευτερόλεπτα, θα κλείνει το κανάλι επικοινωνίας. Τέλος για να το πετύχουμε αυτό θα πρέπει να ορίσουμε και τις κατάλληλες προτεραιότητες. Έχοντας όλα αυτά υπ όψη, συντάσσουμε το παρακάτω dialplan.

```
[ring]
exten=>300,1,Noop()
exten=>300,2,Dial(Sip/sip-user,25)
exten=>300,3,Hangup()
```

Ονομάσαμε το context “ring”. Στη συνέχεια ορίζουμε τις 3 προτεραιότητες. Στην 1^η προτεραιότητα βάζουμε την εφαρμογή Noop(), που δεν κάνει στην ουσία τίποτα, αλλά την βάζουμε για να μπορούμε να κάνουμε debug σε περίπτωση προβλήματος. Έπειτα με την 2^η προτεραιότητα ορίζουμε καλώντας το νούμερο 300, να γίνει κλήση με το πρωτόκολλο SIP στον user sip-user. Η προσπάθεια κλήσης θα διαρκέσει 25 δευτερόλεπτα. Εάν ο sip-user μέσα σε αυτά το σηκώσει, τότε θα συνεχιστεί η κλήση έως ότου τερματιστεί από τους χρήστες, αλλιώς μετά το πέρας των 25 δευτερολέπτων το σύστημα θα μας πάει στην 3^η προτεραιότητα και θα τερματιστεί η κλήση. Αυτό είναι ένα πολύ απλό dialplan το οποίο μπορούμε να το χρησιμοποιήσουμε εάν θέλουμε να βγάζουμε κλήσεις προς διάφορους χρήστες.

Παρακάτω βλέπουμε άλλο ένα παράδειγμα χρησιμοποιώντας την εφαρμογή playback. Έστω ότι έχουμε προηγογραφήσει ένα αρχείο wav ή gsm. Με το αρχείο αυτό θέλουμε όταν κάποιος χρήστης καλεί έναν συγκεκριμένο αριθμό, να ακούγεται αυτός ο ήχος. Για να γίνει αυτό θα γράψουμε το παρακάτω dialplan:

```
[recording]
exten=>500,1,Answer()
exten=>500,2,Playback(/rec)
exten=>500,3,Hangup()
```

Περνώντας λοιπόν το 500 , θα απαντηθεί αυτόματα η κλήση και θα ανοίξει το σύστημα ένα κανάλι επικοινωνίας. Στην δεύτερη προτεραιότητα ενεργοποιείται η εφαρμογή Playback και της ορίζουμε μέσα στην παρένθεση την ακριβή θέση και το όνομα του αρχείου ήχου που θα αναπαράγει. Αφού λοιπόν τελειώσει το αρχείο ήχου με την τελευταία προτεραιότητα τερματίζουμε την κλήση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

4.1 Ρυθμίσεις στο Asterisk

4.1.1 Εισαγωγή

Μια σημαντική αναφορά που θα πρέπει να κάνουμε πρίν την διαδικασία της εγκατάστασης του Asterisk, είναι οι ρυθμίσεις που θα πρέπει να ακολουθήσουμε για την ικανοποίηση των αναγκών μας απο το pbx σύστημα. Οι ρυθμίσεις αυτές γίνονται πάνω στα πρωτόκκολα που αναφέραμε σε προηγούμενο κεφάλαιο, το SIP και το IAX.

4.2 Δημιουργία και ρύθμιση του SIP πρωτοκκόλου

Το SIP πρωτόκκολο όπως έχουμε προαναφέρει, χρησιμοποιείται για την έναρξη και την λήξη μιάς κλήσης, όπως επίσης και για όλη την διαδικασία κατα τη διάρκεια αυτής. Θα εξετάσουμε λοιπόν το αρχείο που είναι υπεύθυνο για την διαδικασία χρήσης του SIP πρωτοκκόλου απο την πλατφόρμα του Asterisk. Το βασικότερο αρχείο λοιπόν έχει την ονομασία “*sip.conf*” και βρίσκεται στον φάκελο `/etc/asterisk` όπως επίσης και τα `extension.config` και `voicemail.config` τα οποία θα δούμε και αυτά στη συνέχεια.

Για να μπορέσουμε να πραγματοποιήσουμε μία κλήση μέσω του Asterisk δεν είναι απαραίτητη η εγγραφή σε αυτόν. Για να μπορούμε να δεχτούμε μια κλήση θα πρέπει να είμαστε εγγεγραμμένοι χρήστες και να έχουμε ένα extension. Παρακάτω μπορούμε να δούμε τη δημιουργία και την εξήγηση ενός αρχείου SIP:

Πληκτρολογούμε στο τερματικό μας την παρακάτω εντολή για τη δημιουργία του:

```
sudo vi /etc/asterisk/sip.conf
```

```
[general]
context=internal
allowguest=no
allowoverlap=no
bindport=5060
bindaddr=0.0.0.0
```



```
srvlookup=no
disallow=all
allow=ulaw
alwaysauthreject=yes
canreinvite=no
nat=yes
session-timers=refuse
localnet=192.168.1.0/255.255.255.0
```

```
[7001]
type=friend
host=dynamic
secret=123
context=internal
```

```
[7002]
type=friend
host=dynamic
secret=456
context=internal
```

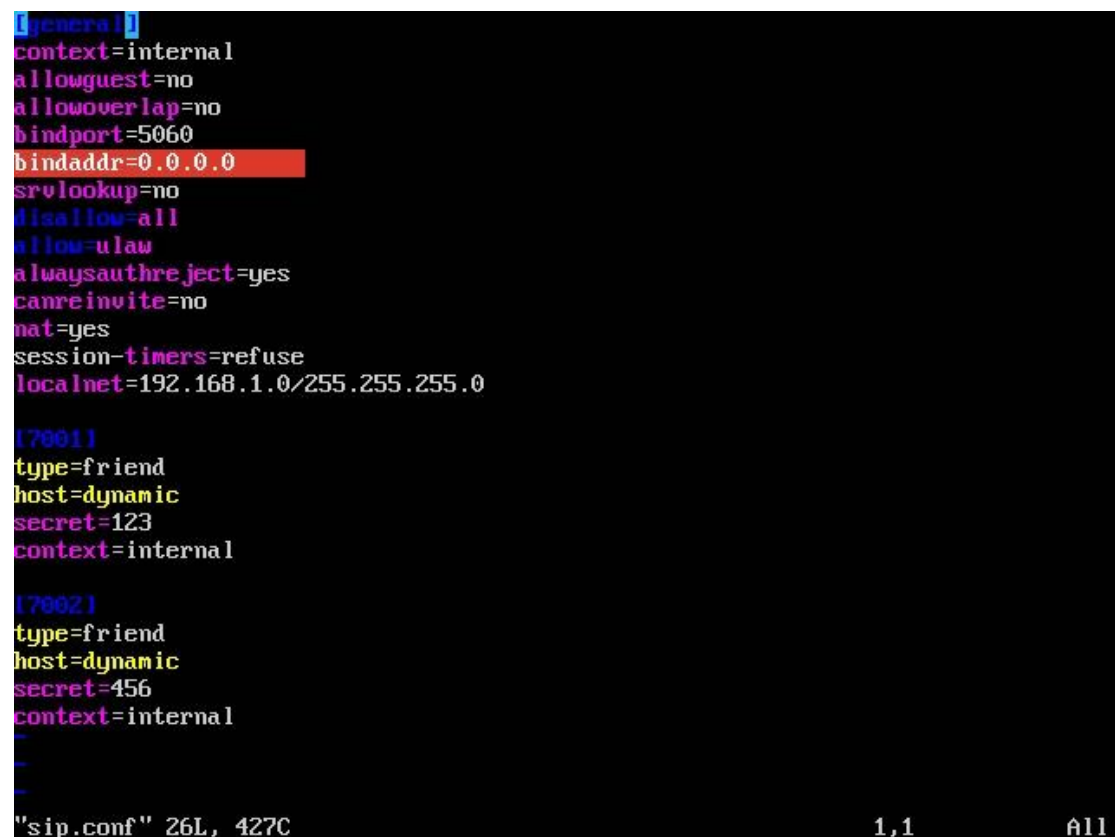
Το αρχείο αυτό αποτελείται από 2 ενότητες τις οποίες θα αναλύσουμε: την γενική (*general*) και την ενότητα του κάθε χρήστη (*peers & clients*).

4.2.1 SIP configuration – General section

Το αρχείο SIP, διαβάζεται από πάνω προς τα κάτω. Το πρώτο περιεχόμενο που πρέπει να ορίσουμε, είναι οι γενικές ρυθμίσεις που πρέπει να ακολουθηθούν. Ορίζονται ως [general] και ακολουθούν οι ρυθμίσεις του καναλιού και οι προκαθορισμένες επιλογές για όλους τους χρήστες που υπάρχουν στο αρχείο. Παρακάτω βλέπουμε τις μεταβλητές που υπάρχουν σε ένα general αρχείο.

Example 1

```
[general]
context = (own_context in extensions.conf where receive the call )
realm = real.com
bindport=5060
srvlookup=yes
disallow=all
allow=ulaw
allow=gsm
language=en
```



```
[general]
context=internal
allowguest=no
allowoverlap=no
bindport=5060
bindaddr=0.0.0.0
srvlookup=no
disallow=all
allow=ulaw
alwaysauthreject=yes
canreinvite=no
nat=yes
session-timers=refuse
localnet=192.168.1.0/255.255.255.0

[7001]
type=friend
host=dynamic
secret=123
context=internal

[7002]
type=friend
host=dynamic
secret=456
context=internal
-
-
"sip.conf" 26L, 427C 1,1 All
```

```
trustpid = yes
sendrpid = yes
```

```
register => fromuser@fromdomain:secret@host
register => XXXX@YYYY.com:AAAA@IP
```

```
[my_provider]
type=peer
fromuser=XXXX
fromdomain=YYYY.com
canreinvite=no
secret=AAAAA
insecure=invite,port
host= IP
disallow=all
allow=gsm
allow=ulaw
allow=alaw
qualify=yes
nat=no
```

4.2.2 SIP Configuration – peers & clients

Παρακάτω βλέπουμε παραδείγματα αρχείων SIP που αφορούν τους peers & clients. Επίσης βλέπουμε τις ρυθμίσεις του καναλιού και τις προκαθορισμένες επιλογές για όλους τους χρήστες που υπάρχουν στο αρχείο SIP.

Example1

```
[grandstream1]

type=friend ; either "friend" (peer+user), "peer" or "user"
context=from-sip
username=grandstream1 ; usually matches the [section] title
fromuser=grandstream1 ; overrides the callerid, e.g. required by FWD
callerid=John Doe <1234>
host=192.168.0.23 ; we have a static but private IP address
nat=no ; there is not NAT between phone and Asterisk
canreinvite=yes ; allow RTP voice traffic to bypass Asterisk
dtmfmode=info ; either RFC2833 or INFO for the BudgeTone
```

mailbox=1234@default ; mailbox 1234 in voicemail context "default"
disallow=all ; need to disallow=all before we can use allow=
allow=ulaw ; Note: In user sections the order of codecs
; listed with allow= does NOT matter!
;allow=alaw
;allow=g723.1 ; Asterisk only supports g723.1 pass-thru!
;allow=g729 ; Pass-thru only unless g729 license obtained
astdb=chan2ext/SIP/grandstream1=1234 ; ensures an astDB entry exists

Example 2

```
[user1_snomsip]
type=friend
secret=blah
host=dynamic
dtmfmode=inband ; Choices are inband, rfc2833, or info
defaultip=192.168.0.59
mailbox=1234,2345 ; Mailbox for message waiting indicator
disallow=all
allow=ulaw ; since we chose 'inband' for dtmf we must use g.711
```

allow=alaw

```
[user2_pingtel]
type=friend
username=user2_pingtel
secret=blah
host=dynamic
qualify=1000 ; Consider it down if it's 1 second to reply
callgroup=1,3-4 ; we are member of the call groups 1, 3 and 4
pickupgroup=1,3-4 ; we can do call pick-up with *8 for the callgroups 1, 3 and 4
defaultip=192.168.0.60
disallow=all
allow=ulaw
allow=alaw
allow=g729
```

4.2.3 Δημιουργία extension

Για τη δημιουργία λοιπόν ενός extension θα πληκτρολογήσουμε την παρακάτω εντολή στο τερματικό των Linux:

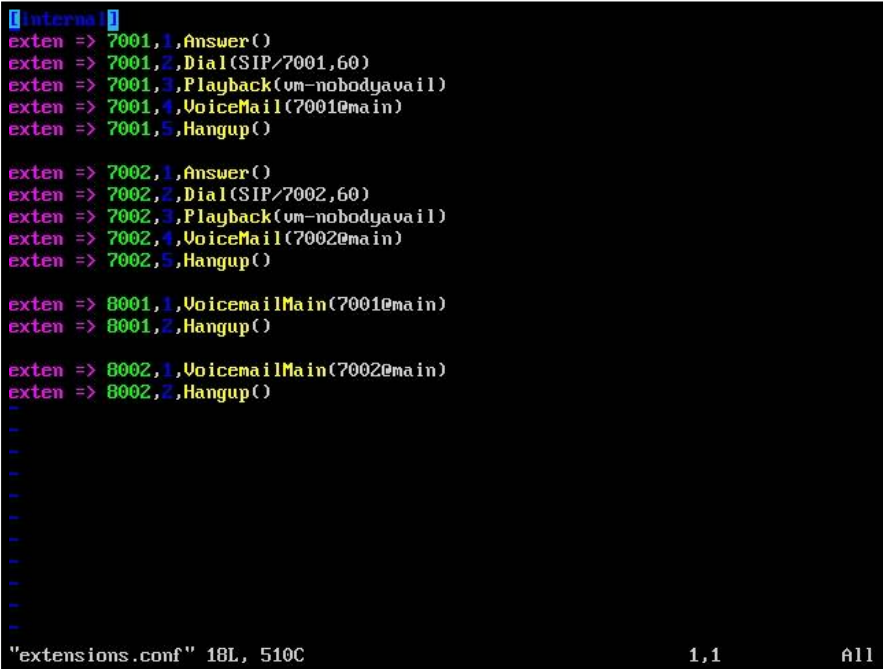
```
sudo vi /etc/asterisk/extensions.conf
```

Με την εντολή αυτή λοιπόν, έχουμε το extension της παρακάτω μορφής:

```
[internal]
exten => 7001,1,Answer()
exten => 7001,2,Dial(SIP/7001,60)
exten => 7001,3,Playback(vm-nobodyavail)
exten => 7001,4,VoiceMail(7001@main)
exten => 7001,5,Hangup()

exten => 7002,1,Answer()
exten => 7002,2,Dial(SIP/7002,60)
exten => 7002,3,Playback(vm-nobodyavail)
exten => 7002,4,VoiceMail(7002@main)
exten => 7002,5,Hangup()

exten => 8001,1,VoicemailMain(7001@main)
exten => 8001,2,Hangup()
exten => 8002,1,VoicemailMain(7002@main)
exten => 8002,2,Hangup()
```



```
[internal]
exten => 7001,1,Answer()
exten => 7001,2,Dial(SIP/7001,60)
exten => 7001,3,Playback(vm-nobodyavail)
exten => 7001,4,VoiceMail(7001@main)
exten => 7001,5,Hangup()

exten => 7002,1,Answer()
exten => 7002,2,Dial(SIP/7002,60)
exten => 7002,3,Playback(vm-nobodyavail)
exten => 7002,4,VoiceMail(7002@main)
exten => 7002,5,Hangup()

exten => 8001,1,VoicemailMain(7001@main)
exten => 8001,2,Hangup()

exten => 8002,1,VoicemailMain(7002@main)
exten => 8002,2,Hangup()

"extensions.conf" 18L, 510C                               1,1                               All
```

Η ρύθμιση του κάθε extension έχει προαναφερθεί στο Κεφάλαιο 3 όπου το configuration πραγματοποιείται εντός του Dialplan.

4.3 Ρύθμιση ενός IAX πρωτοκόλλου

Υπάρχουν δυο τρόποι για την παρουσία των καναλιών IAX στο Asterisk. Ο πρώτος τρόπος αναφέρεται στην πραγματοποίηση εξερχόμενης κλήσης ενώ ο δεύτερος αφορά τις εισερχόμενες κλήσεις.

1. Όσο αφορά τον πρώτο τρόπο με τις εξερχόμενες κλήσεις το IAX έχει την μορφή:

```
IAX/[<user>[:<secret>]@]<peer>[:<port_number>][/<extension>[@<context>]][/<option>]]
```

Τα <user> και <secret> χρησιμοποιούνται για το όνομα χρήστη και τον κωδικό πρόσβασης του κεντρικού υπολογιστή (server), τα οποία αντιπροσωπεύονται από τον <peer> στην πόρτα <port_number> που θα χρησιμοποιήσουμε. Το <extension> χρησιμοποιείται για να ζητήσει έναν συγκεκριμένο αριθμό extensions, τα οποία υπάρχουν στο πλαίσιο <context>. Μπορούμε να καθορίσουμε προαιρετικά την ειδική επιλογή σύνδεσης <option> –, όπου τα αιτήματα θα λαμβάνουν αυτόματη απάντηση.

2. Όσο αφορά τον δεύτερο τρόπο τώρα, το IAX έχει την μορφή:

```
IAX2/[<username>@]<host>[/<call_number>
```

Στην περίπτωση αυτή τώρα της εξερχόμενης κλήσης εάν το όνομα χρήστη <username> είναι γνωστό, θα μας εμφανιστεί. Σαν <host> ονομάζουμε την διεύθυνση από την οποία μας έρχεται η κλήση. Τέλος σαν <call_number> εννοούμε τον αριθμό της τοπικής κλήσης. Παρακάτω βλέπουμε ένα παράδειγμα ενός αρχείου IAX:

Example 1

```
[general]  
bandwidth=low
```

disallow=lpc10
jitterbuffer=no
forcejitterbuffer=no
tos=lowdelay
autokill=yes

[guest]
type=user
context=test
callerid="Guest IAX User"

[anatoliy]
callerid=Anatoliy K.
username=anatoliy
secret=anatoliy
type=friend
host=dynamic
context=test
disallow=all
allow=ulaw
allow=alaw
allow=gsm

[ivan]
callerid=Ivan T.
username=ivan
;secret=ivan
dbsecret>Password/ivan_ix
type=friend
host=dynamic
context=test

[iax-test]
type=peer
username=iax-test
host=dynamic
trunk=yes
context=test

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

5.1 Εισαγωγή

Το Asterisk έχει τη δυνατότητα να χρησιμοποιηθεί και ως iPBX. Οι μόνες απαιτήσεις που έχει είναι μια μονάδα υπολογιστή με τοπικό LAN – Network, και κάποιες IP τηλεφωνικές συσκευές ή IP gateways για την σύνδεση αναλογικών τηλεφώνων. Είναι γνωστό ότι το Asterisk έχει μερικά προβλήματα με ορισμένα πρωτόκολλα επικοινωνίας. Για τον λόγο αυτό συστήνεται να λειτουργεί ως επι το πλείστον με το πρωτόκολλο SIP. Επίσης μπορεί να λειτουργήσει με το πρωτόκολλο IAX, το οποίο είναι ανοικτού κώδικα και διαχειρίζεται το NAT και τα firewalls καλύτερα σε σχέση με το SIP. Στο παρακάτω παράδειγμά μας χρησιμοποιήσαμε και τα δύο αυτά πρωτόκολλα.

5.2 Εγκατάσταση του Asterisk

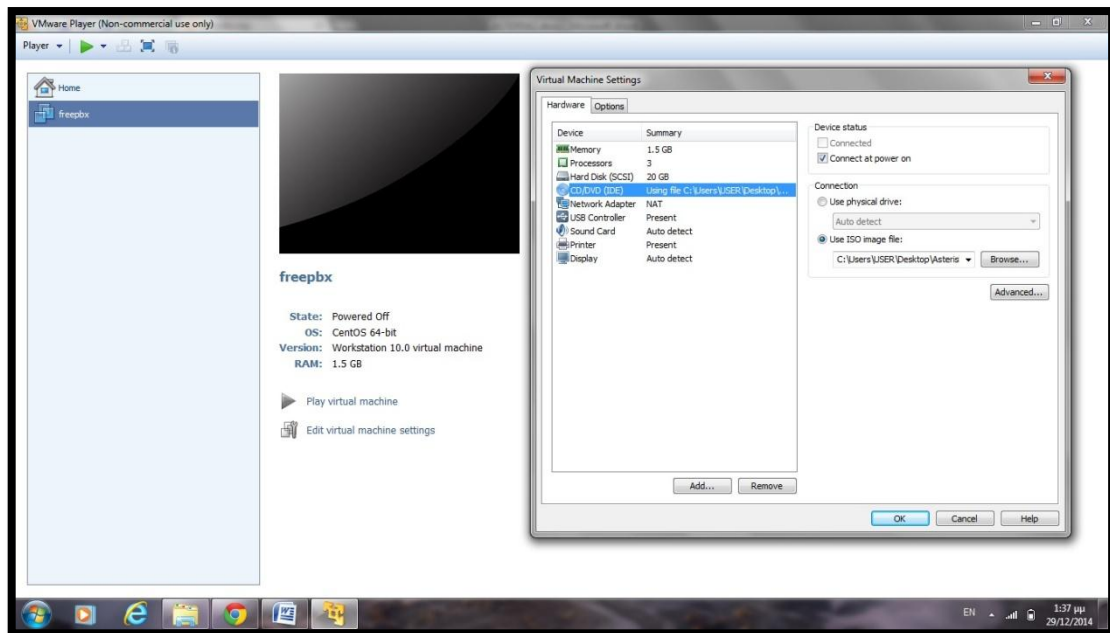
Στο κεφάλαιο αυτό θα περιγράψουμε την διαδικασία της εγκατάστασης του Asterisknow, και την πραγματοποίηση κλήσεων μεταξύ δυο softphone (X-lite & Zoiper). Το Asterisknow είναι μια διανομή η οποία πραγματοποιεί την εγκατάσταση του λειτουργικού που επιθυμούμε(π.χ. Centos, Ubuntu etc), του Asterisk όπως και του freePBX για την επικοινωνία των softphones. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα εγκαταστήσαμε την έκδοση CentOS για 64-bit και χρησιμοποιήσαμε τα εξής:

1. Διανομή Asterisknow 6.12.65 στα 64-bit.
2. VMware player (εικονική iso μηχανή).
3. Laptop Lenovo x64-basedPC, 4GB Ram, 4 logical processors at 2.40 GHz.
4. Microsoft Windows 7 Ultimate.

Αρχικά θα κατεβάσουμε μια έκδοση της εικονικής iso μηχανής VMware player και θα κάνουμε την εγκατάστασή της. Η μηχανή αυτή είναι διαθέσιμη για δωρεάν download στην διεύθυνση: www.vmware.com

Στη συνέχεια θα κατεβάσουμε μια διανομή AsteriskNow (στο συγκεκριμένο παράδειγμα εγκαθιστούμε την τελευταία έκδοση 6.12.65 για 64-bit) από την επίσημη σελίδα του Asterisk: www.asterisk.org

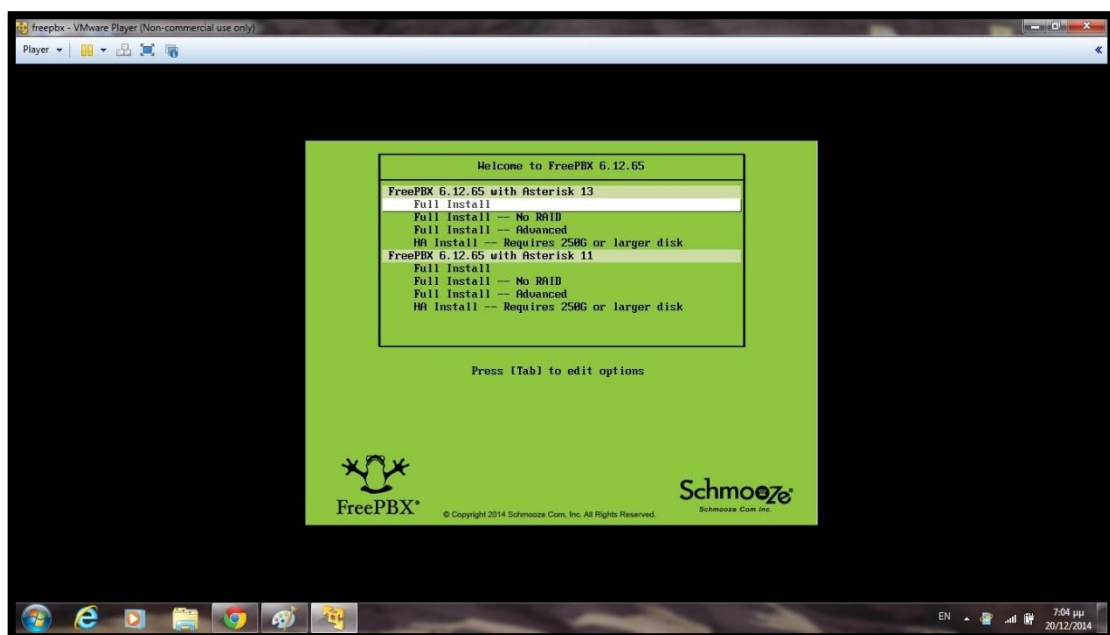
Εγκαθιστούμε λοιπόν τη εικονική μας μηχανή σύμφωνα με τις προτεινόμενες ρυθμίσεις που μας παρέχει το πρόγραμμα κατά την εγκατάσταση. Στην παρακάτω εικόνα μπορούμε να δούμε κάποιες από τις προτεινόμενες ρυθμίσεις που είχαμε για το συγκεκριμένο ηλεκτρονικό υπολογιστή που χρησιμοποιήσαμε.



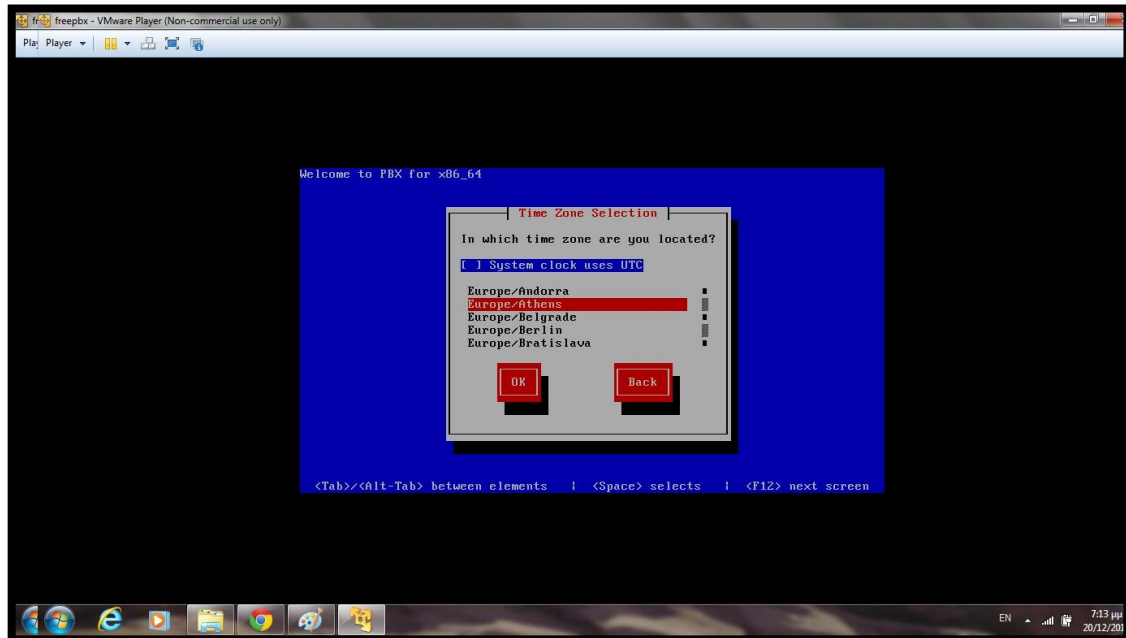
Δημιουργούμε λοιπόν την εικονική μας μηχανή που την ονομάσαμε "freepbx". Στη μηχανή αυτή, θα τρέξουμε στην ουσία την εγκατάσταση του λειτουργικού μας, όπως επίσης και την εγκατάσταση του Asterisk. Θα πρέπει πάντοτε κατά την εκκίνηση μιας συνομιλίας μέσω των softphones να τρέχουμε την εικονική μας μηχανή, μιας και σε αυτήν θα υπάρχει ο εικονικός μας server ο οποίος δεν είναι άλλος από τον ηλεκτρονικό μας υπολογιστή.

Θα διαλέξουμε λοιπόν το μονοπάτι iso προκειμένου η μηχανή μας να εντοπίσει και να τρέξει την εγκατάσταση, και στη συνέχεια θα πατήσουμε την επιλογή "Play Virtual Machine".

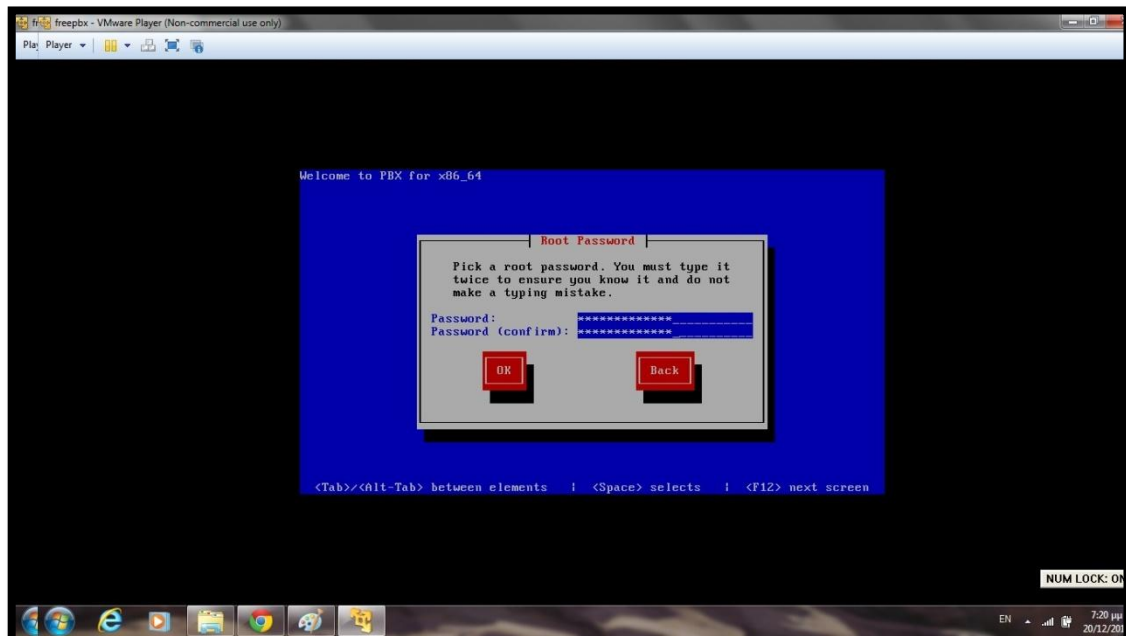
Η πρωταρχική εικόνα που θα μας εμφανίσει θα είναι η επιλογή έκδοσης freePBX και Asterisk που επιθυμούμε να γίνει όπως βλέπουμε στην εικόνα παρακάτω.



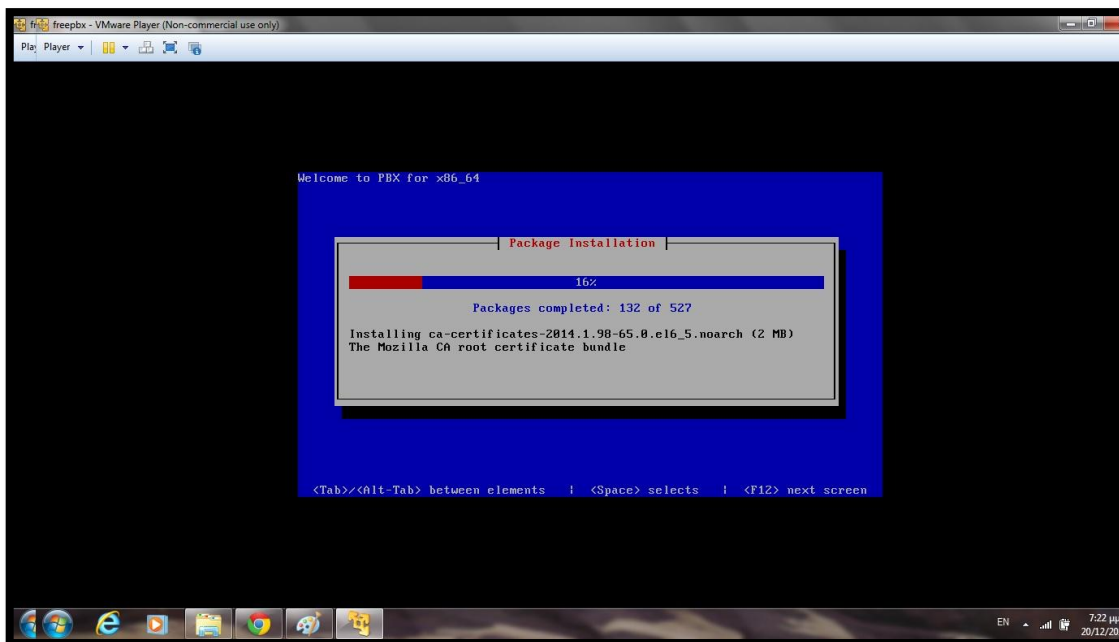
Στις παρακάτω εικόνες μπορούμε να δούμε τις επιλογές που θα μας εμφανίσει η εγκατάσταση, όπως είναι η ρύθμιση ώρας και περιοχής και η δημιουργία ενός *password* που θα χρησιμοποιούμε ως διαχειριστές. Επίσης μπορούμε να δούμε την εγκατάσταση των πακέτων που γίνεται.



Με την χρήση του προσωπικού κωδικού θα μπορούμε να εισέλθουμε στην πλατφόρμα του Asterisk και να πραγματοποιήσουμε τις όποιες ενέργειες επιθυμούμε.

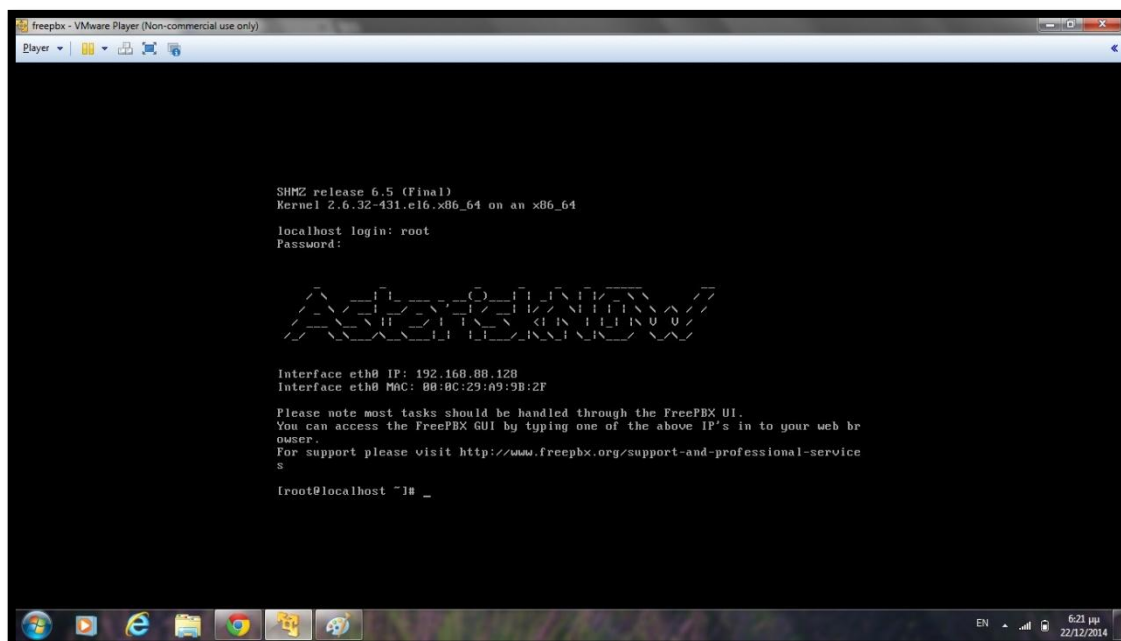


Η διαδικασία της εγκατάστασης των πακέτων και κυρίως αυτών του PBX, θα διαρκέσει αρκετή ώρα ανάλογα βέβαια και με τα χαρακτηριστικά του εκάστοτε Η/Υ.



Μόλις τελειώσει η εγκατάσταση των πακέτων, θα πραγματοποιηθεί αυτόματα ένα test internet γραμμής προκειμένου να λειτουργήσει το PBX μας. Επίσης θα κάνει κάποια αυτόματα module update προκειμένου να είναι ενημερωμένο το PBX.

Αφού λοιπόν "περάσει" το internet test με επιτυχία θα μας ζητηθεί να δώσουμε τον κωδικό πρόσβασης που συναντήσαμε και δημιουργήσαμε παραπάνω. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα έχει δοθεί ο κωδικός "Administrator". Σαν localhost username είναι αυτόματα το "root". Πληκτρολογώντας σωστά τον κωδικό θα εμφανιστεί στο τερματικό μας η εξής εικόνα.



Απο την εικόνα μπορούμε να διακρίνουμε πως το Asterisk έχει εγκατασταθεί με επιτυχία. Επίσης μπορούμε να διακρίνουμε την IP μας όπου υπάρχει το interface PBX.

Έπειτα, θα πρέπει να ρυθμίσουμε τον τοπικό μας Network προκειμένου να μπορέσουμε να θέσουμε σε λειτουργία κλήσεις και διαδικασίες. Έτσι λοιπόν, μόλις εγκατασταθούν τα CentOS και το Asterisk, θα πληκτρολογήσουμε στο τερματικό που βλέπουμε παραπάνω την εντολή:

```
yum install setuptool system-config-securitylevel-tui authconfig system-config-network-tui ntsysv
```

setuptool : Εργαλείο για την κονσόλα της εγκατάστασης.

system-config-securitylevel-tui : Ρυθμίζει το firewall.

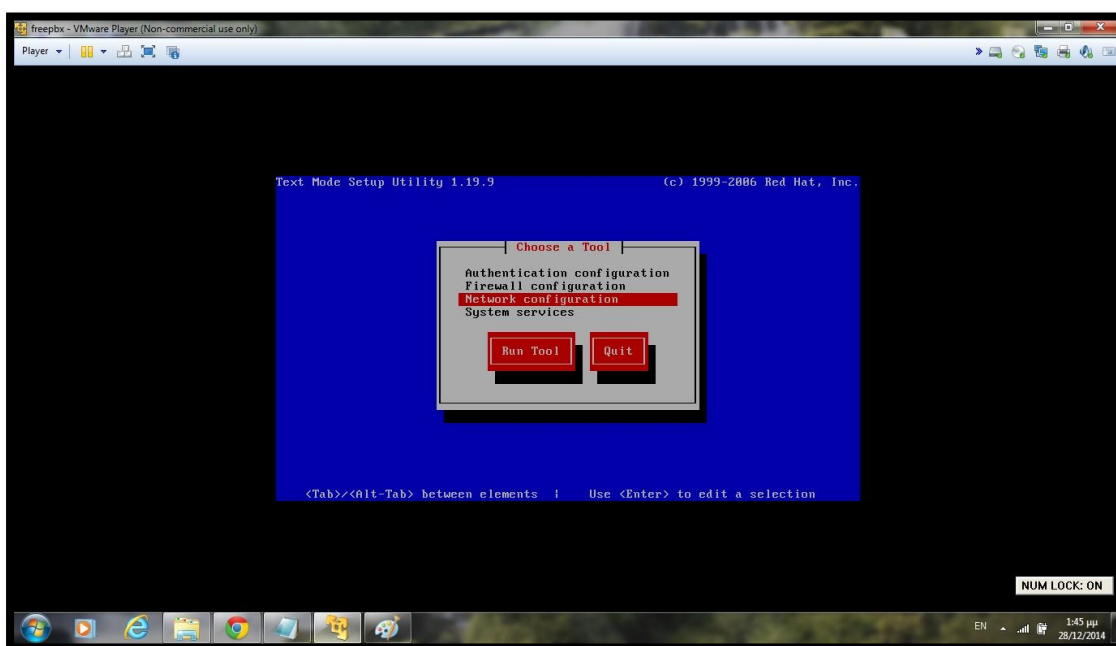
authconfig : Ρυθμίζει την πιστοποίηση.

system-config-network-tui : Ρυθμίζει το Network.

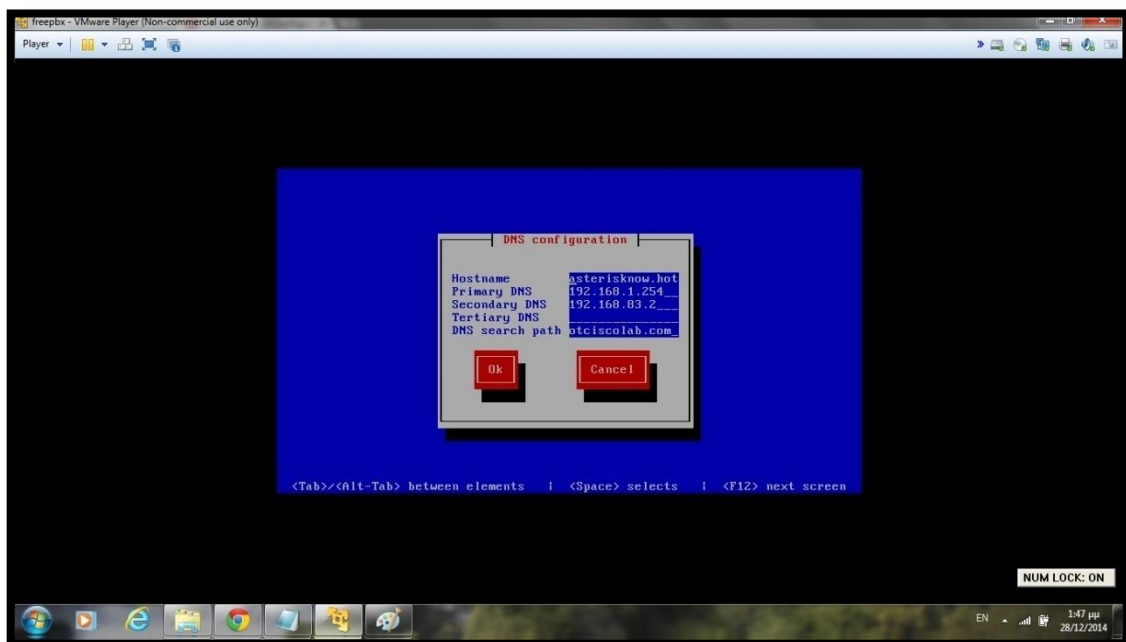
ntsysv : Ρυθμίζει την υπηρεσία του συστήματος.

Στη συνέχεια με την εντολή αυτή, θα κατεβούν και θα εγκατασταθούν οι παραπάνω λειτουργίες οι οποίες περιέχονται σε ένα συνολικό πακέτο με την ονομασία: **Text Mode Setup Utility**.

Μετά το πέρας της εγκατάστασης θα μας εμφανιστεί η παρακατω οθόνη με τις εξής επιλογές.



Στο συγκεκριμένο λοιπόν παράθυρο θα επιλέξουμε το *Network Configuration*. Με την επιλογή μας αυτή θα μπορέσουμε να ρυθμίσουμε τον DNS server μας σύμφωνα με τον οποίο θα λειτουργεί το Asterisk για τον ίδιο ηλεκτρονικό υπολογιστή.

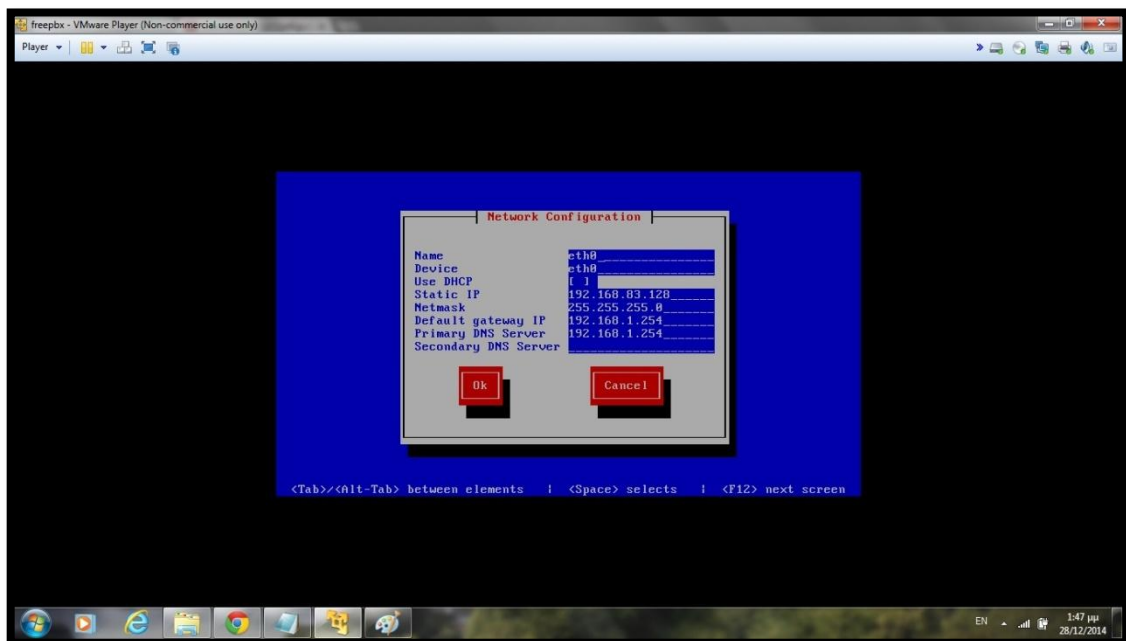


Για να βρούμε λοιπόν και να προσθέσουμε τον *Primary DNS* που μας ζητάει θα ανοίξουμε την γραμμή εντολών μας (*cmd*) και θα πληκτρολογήσουμε την εντολή: *ipconfig*

Θα μας παρουσιαστεί το παρακάτω παράθυρο, όπου αναγράφεται η *Default Gateway* μας. Αυτήν θα χρησιμοποιήσουμε ως *Primary DNS*. Ως *hostname* έχουμε βάλει ένα blog με το όνομα Asterisknow στην αρχή. (*Asterisknow.hotcisolab.com*).



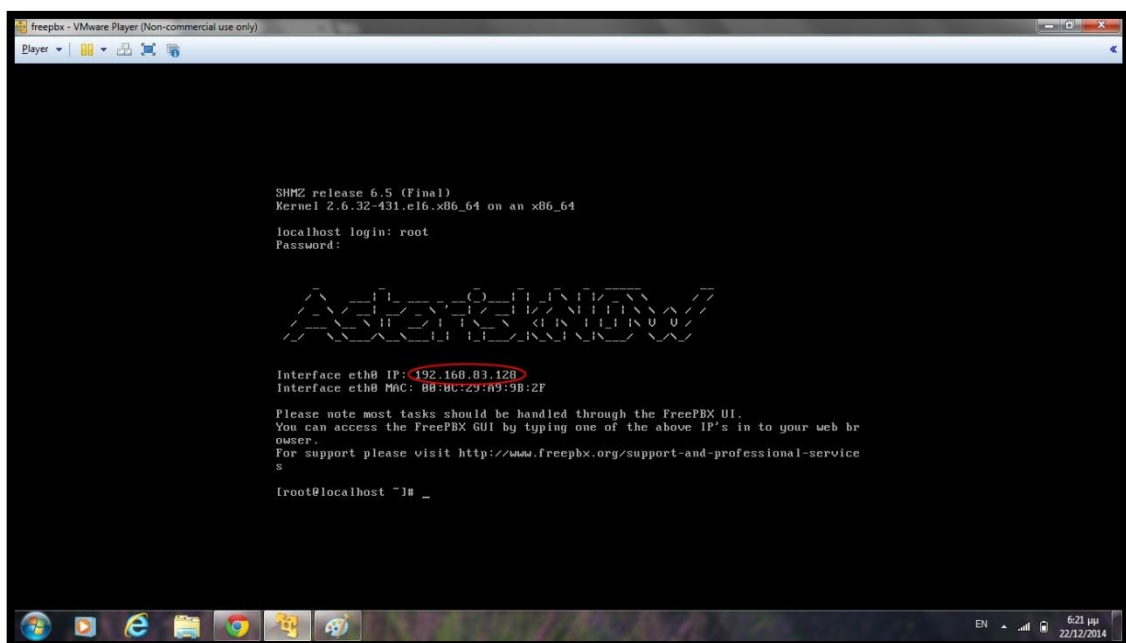
Στη συνέχεια εφόσον έχουμε συμπληρώσει τα πεδία θα πατήσουμε *OK*. Θα προχωρήσουμε έτσι στην επόμενη καρτέλα που μας ενδιαφέρει, την *Network Configuration*.



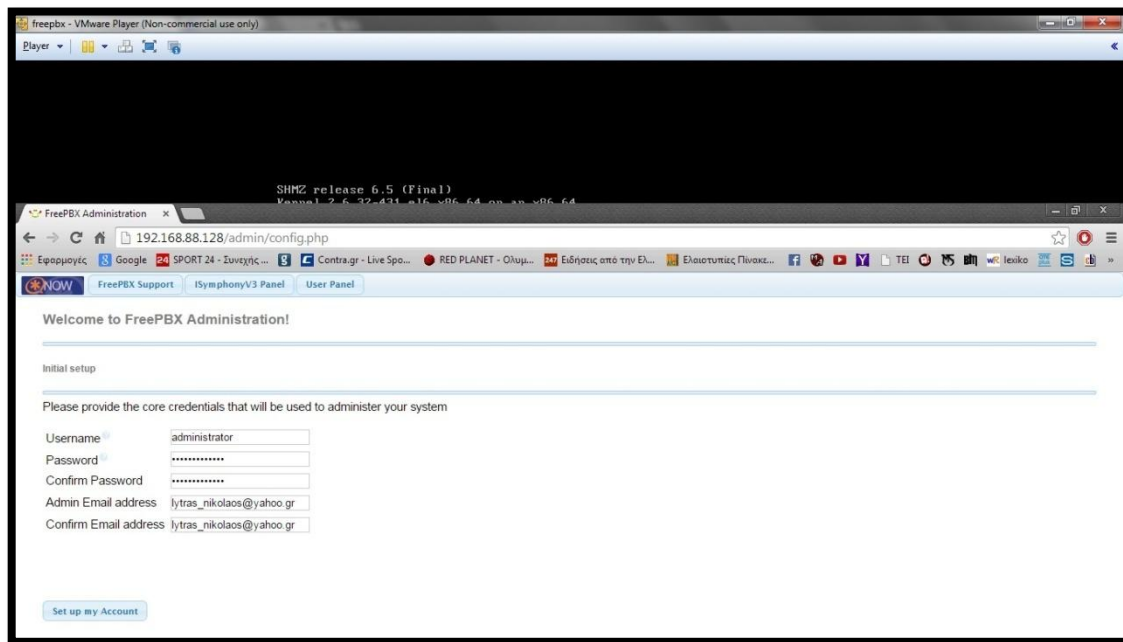
Στην καρτέλα αυτή θα πρέπει να συμπληρώσουμε την *Static Ip* μας προκειμένου να δηλώσουμε την σταθερή *IP* του υπολογιστή μας έτσι ώστε να μπορέσουν να λειτουργήσουν τα *softphones* στον ίδιο ηλεκτρονικό υπολογιστή. Ως *subnet mask* θα γράψουμε την μάσκα που βρήκαμε μέσω της γραμμής εντολών (*cmd*). Στην συγκεκριμένη περίπτωση είναι η: **255.255.255.0**

Ως *Static Ip* θα δηλώσουμε την *IP* μας όπως παρουσιάστηκε στο τερματικό του *Asterisk*. Στη συγκεκριμένη περίπτωση είναι η: **192.168.83.128**

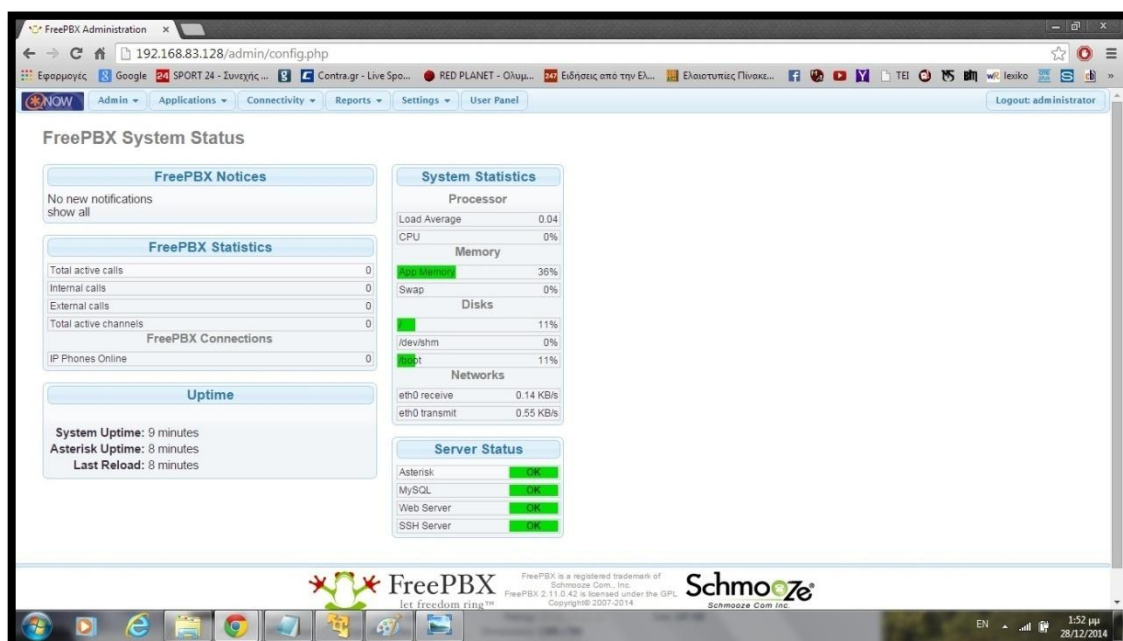
Τέλος θα προσθέσουμε άλλη μια φορά τον *DNS Server* μας και θα πατήσουμε *OK*.



Στη συνέχεια ανοίγουμε έναν internet browser (στο συγκεκριμένο παράδειγμα έχουμε τον google chrome), και πληκτρολογούμε στο πεδίο των διευθύνσεων την IP μας. Όπως μπορούμε να διακρίνουμε στην παρακάτω εικόνα θα μας παρουσιαστεί το παράθυρο του freePBX μας, όπου θα δημιουργήσουμε ένα νέο λογαριασμό “administrator” για τη διαχείριση του Interface μας. Θα συμπληρώσουμε λοιπόν τα πεδία όπως κάνουμε παρακάτω.

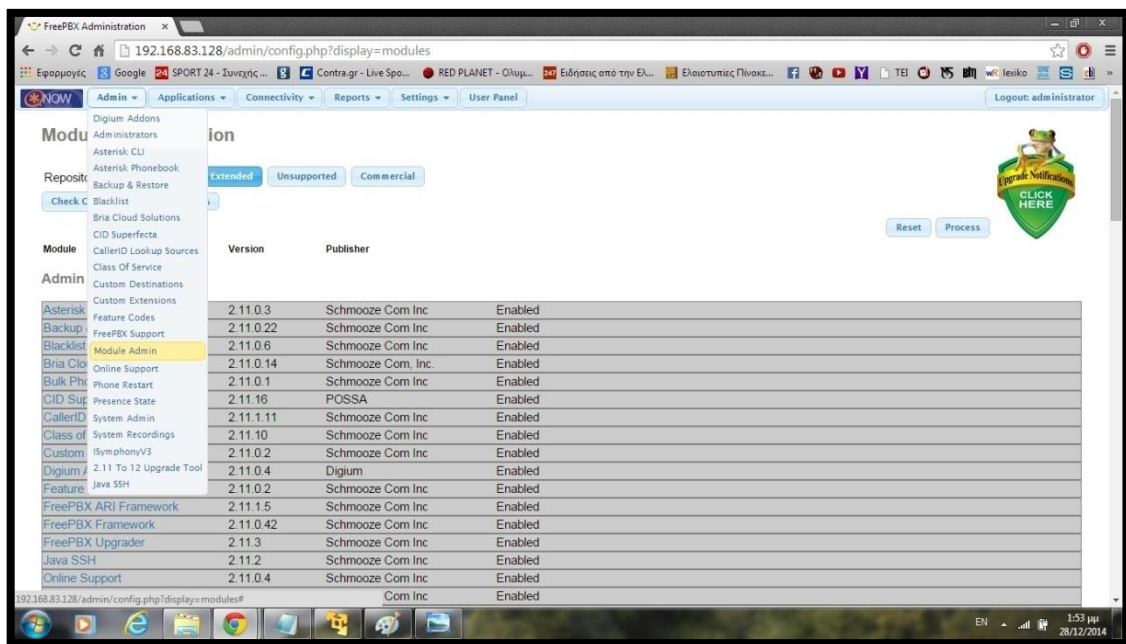


Στη συνέχεια, εφόσον έχουμε δώσει τα στοιχεία που εμείς επιθυμούμε (username,password,e-mail), θα πατήσουμε το κουμπί **Set up my Account**. Με το που δημιουργήσουμε λοιπόν τον λογαριασμό μας στο freePBX, θα μεταφερθούμε στο παρακάτω περιβάλλον.

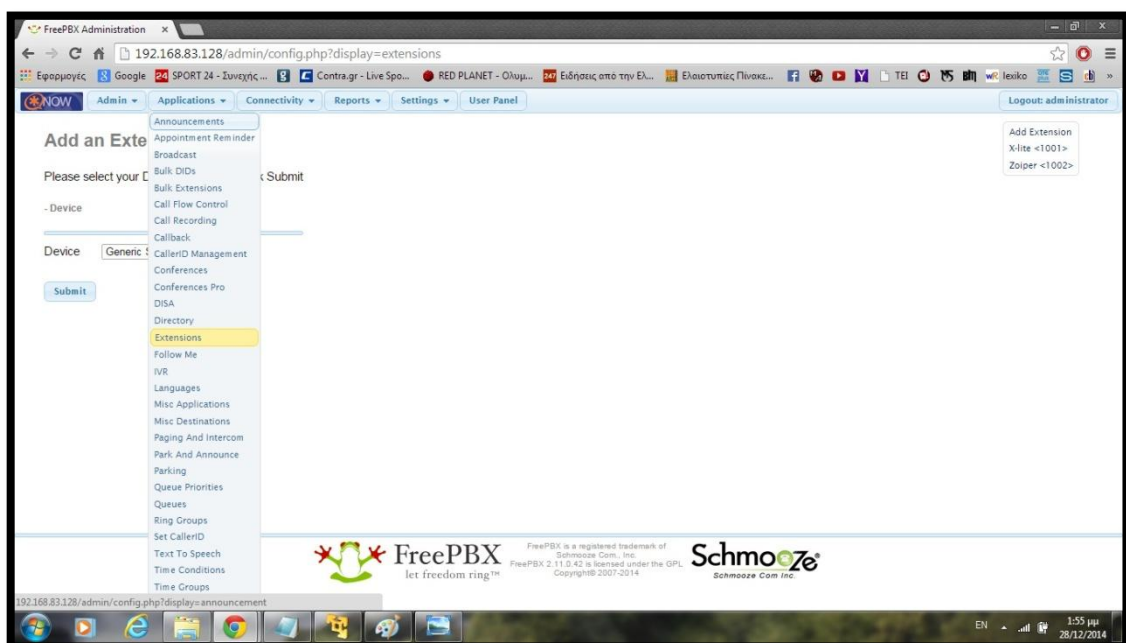


Η πρώτη μας κίνηση στο *freePBX* είναι να πάμε στην επιλογή **Module Admin** προκειμένου να κάνουμε ανανέωση στα *modules*. Αυτό θα το πραγματοποιήσουμε πατώντας στην στήλη **Admin** → **Module Admin**. Στη συνέχεια θα κάνουμε τις εξής επιλογές:

Download all → **Upgrade all** → **Apply Config**

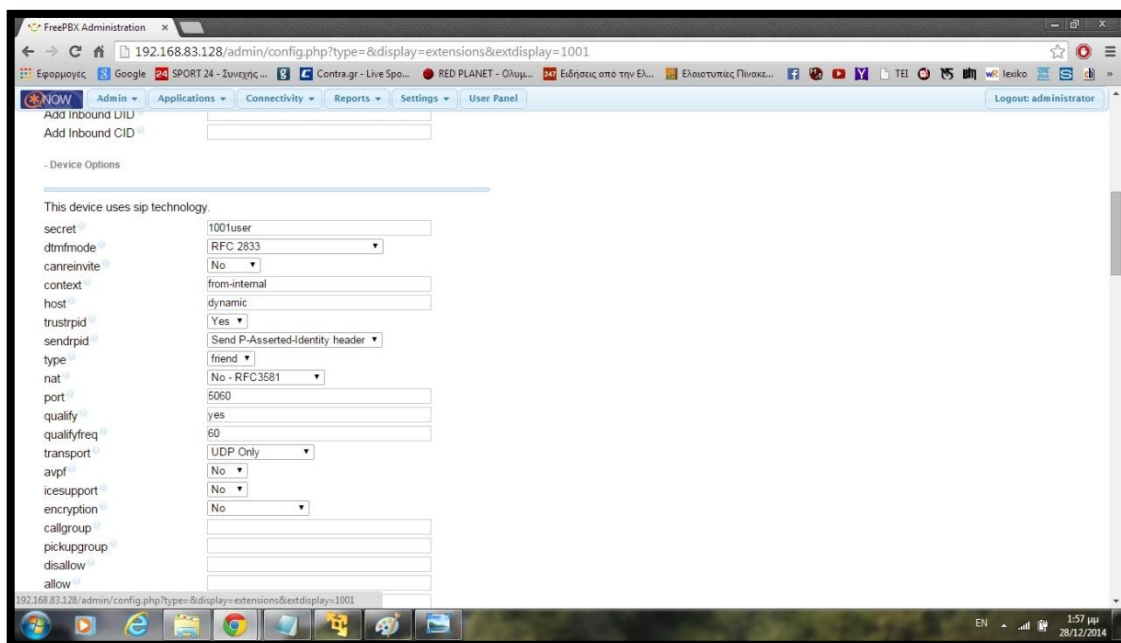


Με τις επιλογές μας αυτές έχουμε καταφέρει να ρυθμίσουμε το pbx μας προκειμένου να προσθέσουμε τα *extensions* που χρειαζόμαστε. Έτσι λοιπόν θα προχωρήσουμε στην δημιουργία αυτών. Επιλέγουμε την στήλη **Applications** → **Extensions**.



5.3 Extensions SIP & IAX2 (X-lite,Zoiper softphones)

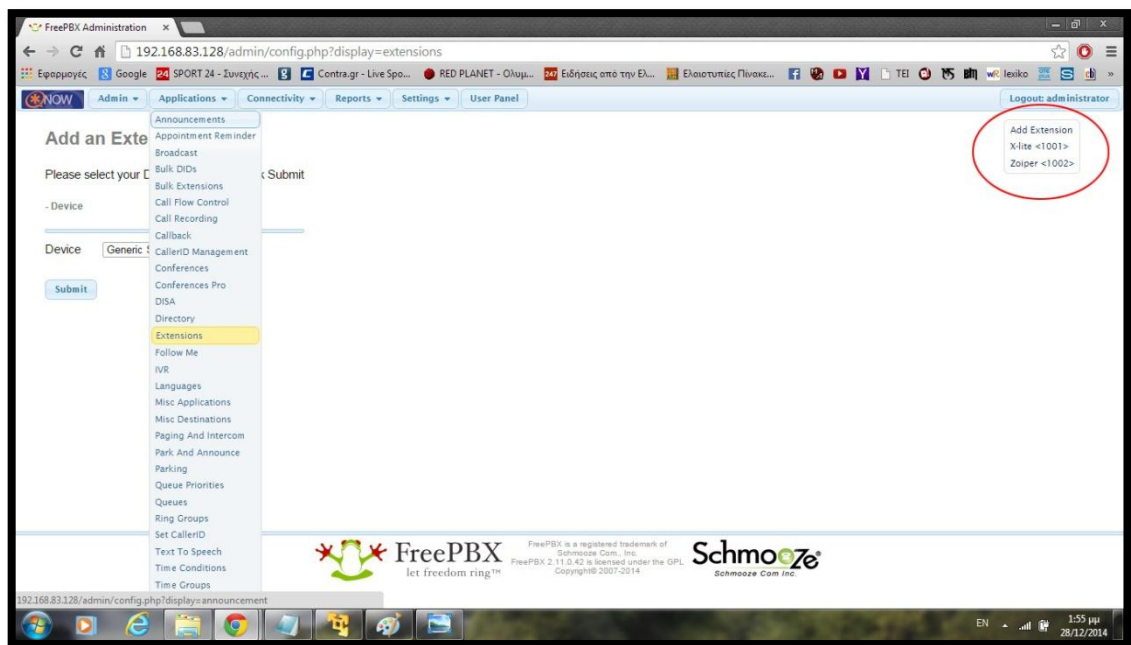
Το softphone X-lite χρησιμοποιεί το SIP πρωτόκολλο για την μεταφορά δεδομένων. Έτσι λοιπόν θα επιλέξουμε την **Generic SIP device** επιλογή προκειμένου να μπούμε στις ρυθίσεις ενός SIP extension.



Στις ρυθμίσεις αυτές, θα ονομάσουμε το softphone ως *X-lite* και θα του δώσουμε τον αριθμό *extension 1001*. Ως κωδικό συσκευής θέσαμε τον εξής: **1001user**. Στις υπόλοιπες ρυθμίσεις δεν πραγματοποιούμε κάποια τροποποίηση για το συγκεκριμένο παράδειγμά μας. Με αυτόν τον τρόπο έχουμε δηλώσει το όνομα του *extension* και τα χαρακτηριστικά του, όπου και θα το χρησιμοποιήσουμε.

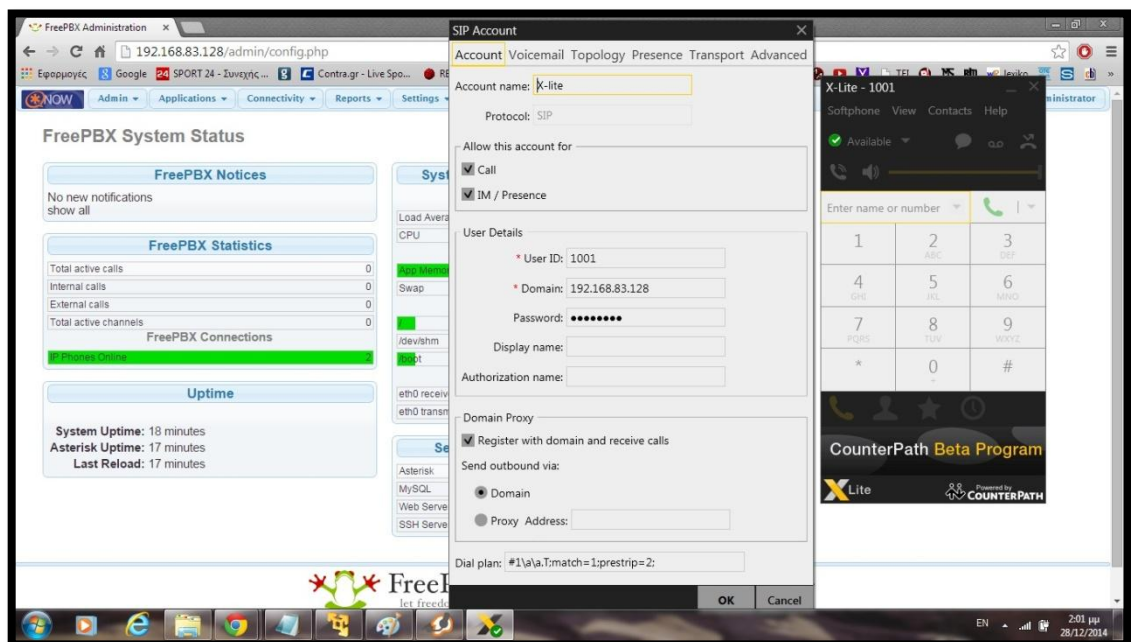
Στη συνέχεια με τον ίδιο τρόπο θα δημιουργήσουμε και το δεύτερό μας *extension* για το IAX2 softphone μας (Zoiper). Το Zoiper πέραν του SIP πρωτοκόλλου, μπορεί να χρησιμοποιήσει και άλλα πρωτόκολλα επικοινωνίας όπως είναι το IAX2. Στο συγκεκριμένο παράδειγμά μας έχουμε δημιουργήσει ένα IAX2 *extension* επιλέγοντας την **Generic IAX device**. Θα το ονομάσουμε *Zoiper* και θα του δώσουμε αριθμό *extension 1002*. Ως μυστηκό κωδικό θα χρησιμοποιήσουμε τον **1002user** αντίστοιχα.

Μετά το πέρας των ρυθμίσεών μας διακρίνουμε τα ονόματα των συσκευών (*extensions*) που έχουμε δώσει στην επάνω δεξιά στήλη της παρακάτω εικόνας.



Στη συνέχεια ως τελευταίες ενέργειες έχουμε την ρύθμιση των 2 softphone.

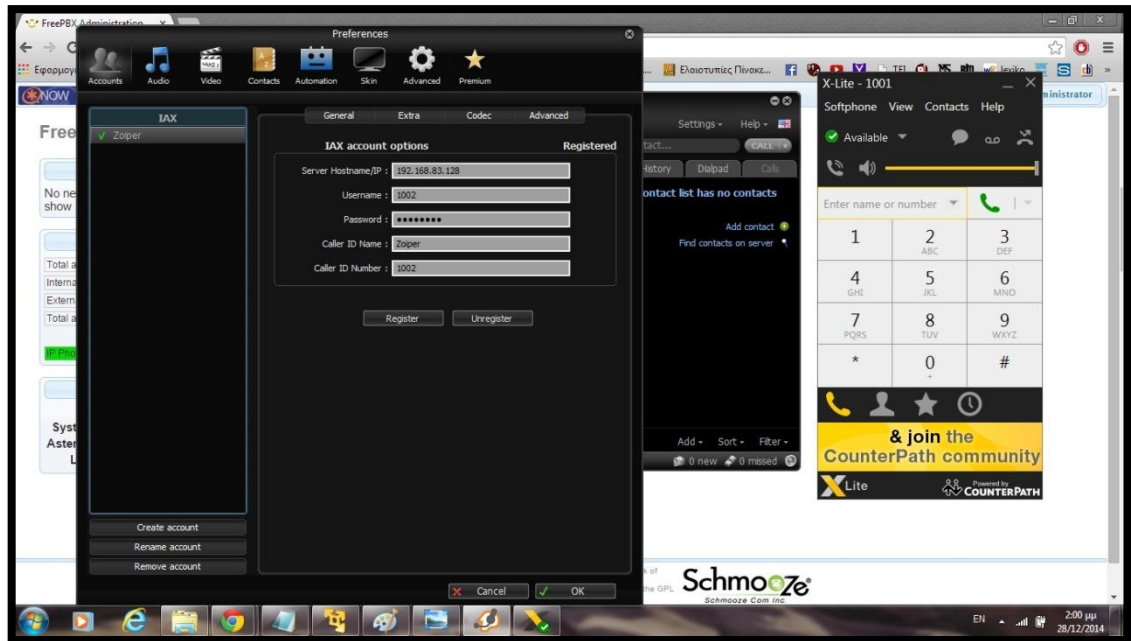
5.3.1 Ρυθμίσεις X-lite



Ονομάζουμε *X-lite* την συσκευή μας και δίνουμε τις ίδιες ρυθμίσεις που έχουμε κάνει και στο αντίστοιχο *extension*.

User ID: 1001 **Domain: 192.168.83.128** **Password: 1001user**

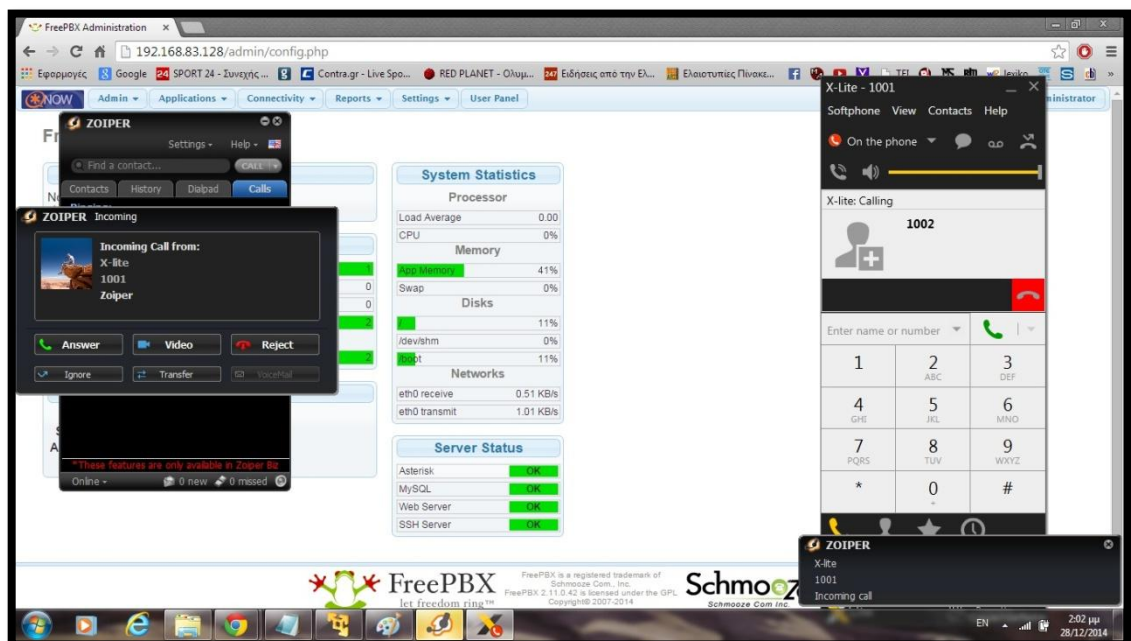
5.3.2 Ρυθμίσεις Zoiper



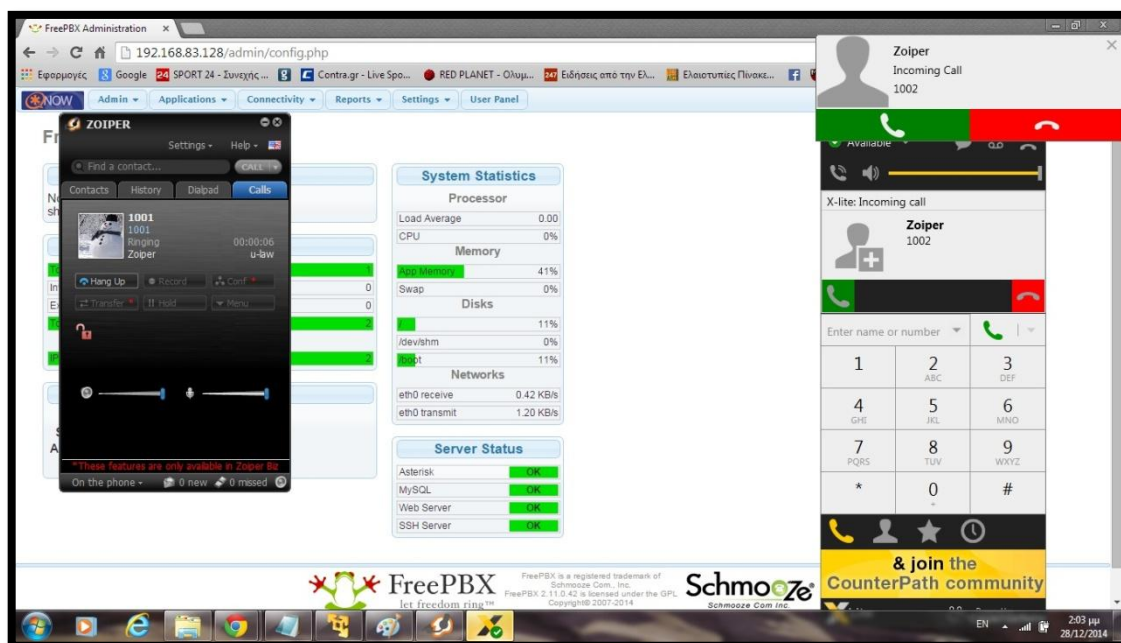
Ονομάζουμε *Zoiper* την συσκευή μας και δίνουμε τις ίδιες ρυθμίσεις που έχουμε κάνει και στο αντίστοιχο *extension*.

Username: 1002 Server Hostname/IP: 192.168.83.128 Password: 1002user
Caller ID Name: Zoiper Caller ID Number: 1002

Τώρα είμαστε σε θέση να πραγματοποιήσουμε κλήσεις μεταξύ των δύο softphones. Ξεκινάμε λοιπόν με το X-lite με το οποίο καλούμε το Zoiper. Πληκτρολογούμε στο X-lite τον αριθμό που έχουμε δώσει στο Zoiper (1002) και παρατηρούμε την εξής εικόνα.



Η κλήση μας πραγματοποιήθηκε με επιτυχία. Στη συνέχεια θα πραγματοποιήσουμε και το αντίθετο. Την κλήση δηλαδή από το *Zoiper* προς το *X-lite*. Πληκτρολογούμε λοιπόν τον αριθμό του user που έχουμε προσθέσει στο PBX μας (**1002**) στο *Zoiper* και μας παρουσιάζεται η παρακάτω εικόνα.



Με αυτόν τον τρόπο λοιπόν μπορούμε να πραγματοποιούμε κλήσεις μεταξύ softphones σε ένα εικονικό τηλεφωνικό κέντρο PBX.

5.4 Συνεργαζόμενα softphones για το Asterisk

Ο Asterisk συνεργάζεται με ένα μεγάλο εύρος από τα διαθέσιμα softphones. Παρακάτω παραθέτουμε μερικά από αυτά:

Zoiper-SIP-IAX based softphone. Διαθέσιμο για Windows, Linux και MAC.

Idefisk - IAX2-based softphone. Διαθέσιμο για Windows, Linux και MAC.

X-Lite - SIP-based softphone. Διαθέσιμο για Windows, Linux και Mac.

Iaxcomm - IAX2-based softphone. Διαθέσιμο για Windows, Linux και MAC.

SIPPS - SIP-based softphone. Διαθέσιμο για Windows.

FireFly - Υποστηρίζει και SIP και IAX2 πρωτόκολλα. Διαθέσιμο για Windows.

SNOM360 - SIP-based softphone. Διαθέσιμο για Windows

eStara - SIP-based softphone. Διαθέσιμο για Windows

DIAX - IAX2-based softphone. Διαθέσιμο για Windows

MediaX - IAX2-based softphone. Διαθέσιμο για Windows

SJphone - SIP-based softphone. Διαθέσιμο για Windows, Linux και Mac. Υποστηρίζει το H323 και είναι διαθέσιμο και για Pocket PCs επίσης.

IaxTeleFon - IAX2-based softphone. Διαθέσιμο για Windows

KIAX - IAX2-based softphone. Διαθέσιμο για Windows, Linux, FreeBSD, NetBSD.

Express Talk - SIP-based softphone. Διαθέσιμο για Windows

Adore Softphone - SIP-based softphone. Διαθέσιμο για Windows

ExtremePhone (ePhone) - IAX2-based softphone. Διαθέσιμο για Windows

Microsoft Windows Messenger 5.1 - SIP-based softphone. Διαθέσιμο για Windows

CubiX - SIP/IAX2 softphone. Διαθέσιμο για Windows

WildIX - IAX2-based softphone. Διαθέσιμο για Windows

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΕΠΙΛΟΓΟΣ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Είδαμε λοιπόν στα παραπάνω κεφάλαια τα χαρακτηριστικά, τις λειτουργίες και την εγκατάσταση ενός εικονικού τηλεφωνικού κέντρου όπου με κατάλληλες ρυθμίσεις μπορούμε να δημιουργήσουμε ένα προσωπικό οικιακό τηλεφωνικό δίκτυο. Είναι αξιοσημείωτο πως με μηδαμινό κόστος μπορούμε πλέον να έχουμε ένα οικιακό δίκτυο επικοινωνίας μεταξύ προσωπικών ηλεκτρονικών υπολογιστών, παρέχοντας online συνομιλία όπως επίσης και αρκετές πρόσθετες λειτουργίες (πχ. voicemail).

Ως πόλος έλξης της τεχνολογίας αυτής, μπορεί να θεωρηθεί κάλιστα το μηδαμινό κόστος εγκατάστασης. Επίσης το Asterisk χρησιμοποιεί πρωτόκολλα ανοιχτού τύπου, με αποτέλεσμα να αυξάνεται συνεχώς η ικανοποίηση των χρηστών για διάφορες λειτουργίες που επιθυμούν. Η ανάπτυξη αυτού του τρόπου επικοινωνίας είναι ραγδαία και μέσα στα προσεχή χρόνια θα καταργήσει εντελώς τους παραδοσιακούς τρόπους τηλεφωνικής επικοινωνίας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Βιβλία

- James Van Maggelen, Jared Smith, Leif Madsen. Σεπτέμβρης 2005, Asterisk : The Future of Telephony, 2nd edition, O' Really Media Press (U.S.A.).
- Stefan Wintermeyer, Stephen Bosch, Δεκέμβριος 2009, Practical Asterisk 1.4 and 1.6 : From Beginner to Expert, Addison-Wesley.

Web Sites

- <http://asteriskpbx.gr/>
- <http://www.voip-info.org/wiki/view/Asterisk>
- <http://asterisk-hellas.blogspot.gr/>
- <http://www.asteriskguru.com/>
- <http://www.asterisk.org/>
- <http://pbxinaflash.com/community/index.php?threads/how-to-add-a-sip-softphone-freepbx-and-x-lite-as-an-example.4479/>

E-books

- Flavio E. Goncalves, Νοέμβριος 2006, Configuration Guide For Asterisk PBX [e-book], link - https://books.google.gr/books?id=dr3ZZmB8N-sC&pg=PA3&lpg=PA3&dq=configuration+guide+for+asterisk+pbx+flavio&source=bl&ots=wdk48TtGxk&sig=UpUZzh0lw2y63K6fhiM4_e4O1YU&hl=el&sa=X&ei=1LuNVN2nNZHKaIfSgbAD&ved=0CDkQ6AEwBA#v=onepage&q=configuration%20guide%20for%20asterisk%20pbx%20flavio&f=false, [Χρησιμοποιήθηκε τον Αύγουστο του 2014].
- David Gomillion, Barrie Dempster, Σεπτέμβριος 2005, Building Telephony Systems With Asterisk [e-book], Packt Publishing, Birmingham (U.K.), link - <http://www.ipshka.com/doc/soft/asterisk/Building%20Telephony%20Systems%20With%20Asterisk.pdf>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

SIP Configuration

[general section]

- **allowsubscribe = yes|no** : Επιτρέπει ή αγνοεί τα αιτήματα κλήσεων.
- **allow = <codec>** : Επιτρέπει όλα τα codecs με σειρά προτίμησης
- **disallow = all** : Απαγορεύει όλα τα codecs
- **Asterisk sip allowexternaldomains = yes|no** : Ενεργοποιεί / Απενεργοποιεί τις μή-τοπικές περιοχές. Default - yes
- **allowguest = yes|no** : Επιτρέπει ή απορρίπτει τις κλήσεις guest. Default - yes.
- **Asterisk sip allowoverlap = yes|no** : Ενεργοποιεί / Απενεργοποιεί την υποστήριξη κλήσεων. Default - yes
- **autocreatepeer = yes|no** : Επιτρέπει στον οποιονδήποτε να εισέλθει ως χρήστης. Default - no.
- **Asterisk sip automain = yes|no** : Ενεργοποιεί / Απενεργοποιεί τη λειτουργία του Asterisk να προσθέτει τα τοπικά hostnames και την Ιρστη λίστα του domain. Default - no.
- **bindaddr = IP_Address** : Η IP διεύθυνση εξετάζει για να δεσμεύσει. Default 0.0.0.0 (all network interfaces).
- **bindport = Number** : Η UDP πόρτα που εξετάζει για να δεσμεύσει
- **callerid = <string>** : Οι πληροφορίες του τηλεφωνητή που χρησιμοποιούνται όταν δεν υπάρχει άλλη πληροφορία διαθέσιμη.
- **canreinvite = update|yes|no|nonat (global setting)**: Για κάποιο λόγο το default του είναι yes, πράγμα που πρέπει να προσέξουμε
- **Asterisk sip checkmwi = Number** : Διάστημα (σε δευτερόλεπτα) μεταξύ του έλεγχου του ηλεκτρονικού ταχυδρομίου. Default 10 seconds.
- **Asterisk sip compactheaders = yes|no** : Μας δείχνει ότι το Asterisk πρέπει να στείλει συμπαγές τα headers στα sip μηνύματα. Default no.
- **context = <contextname>** : Πλαίσιο προεπιλογής που χρησιμοποιείται ο'ταν δεν ορίζεται τέλος σε ένα άλλο πλαίσιο.
- **defaultexpiry = Number** : Προεπιλεγμένη διάρκεια (σε δευτερόλεπτα) μιάς εισερχόμενης και εξερχόμενης εγγραφής. Default 120s
- **domain = domains** : Το κόμμα που χωρίζει την λίστα των domain όπου υπεύθυνο είναι το Asterisk.
- **dtmfmode = inband|info|rfc2833 (global setting). Default rfc2833.**
Warning: inband very high CPU load.
- **dumphistory = yes|no** : Επιτρέπει την υποστήριξη μιας sip συνομιλίας για το LOG_DEBUG. Default - no.
- **externip = IP_Address or a hostname** : Διεύθυνση που πρόκειται να υποβάλουμε τα μηνύματα σε περίπτωση που είμαστε πίσω απο Nat.
- **externhost = hostname.tld**

- **externrefresh = Number** : Διευκρινίζει πόσο συχνά (σε δευτερόλεπτα) ενα DNS hostname πρέπει να εκτελεστεί για την αξία που εισάγεται στο eternalhost. Default – 10s
- **ignoreregexpire = yes|no** : Δείχνει το πότε χρησιμοποιεί τα στοιχεία επαφής για έναν συνδρομητή, και αν οι πληροφορίες έχουν φθάσει στον χρόνο λήξης τους. Default - no.
- **jbenable = yes|no** : Ενεργοποιεί η χρήση του jitterbuffer όταν λαμβάνει πληροφορίες απο ένα SIP κανάλι.
- **jbforce = yes|no** : Εξαναγκάζει τη χρήση του jitterbuffer όταν λαμβάνει πληροφορίες απο ενα SIP κανάλι. Default - "no".
- **jbmaxsize = Number** : Μέγιστο μήκος του jitterbuffer σε milliseconds.
- **jbresyncthreshold = Number** : Άλμα των timestamps παλισίων όπου το jitterbuffer ξανασυγχρονίζεται. Defaults to 1000.
- **jbimpl = fixed|adaptive**: Εφαρμογή του Jitterbuffer που χρησιμοποιείται στη λαμβάνουσα πλευρά ενος καναλιού SIP. Defaults to fixed
- **jblog = no|yes**: Επιτρέπει στο jitterbuffer την αναγραφή πλαισίων. Default no
- **language = <string>** : Γλώσσα προεπιλογής που χρησιμοποιείται από οποιαδήποτε αναπαραγωγή ήχου
- **localnet = NetAddress/Netmask** : Τοπικό network και μάσκα.
- **fromdomain= <domain>** : Προεπιλογή συνόλων απο την περιοχή μηνυμάτων sip, κατα την λειτουργία ως sip ua πελάτης.
- **insecure = very|yes|no|invite|port** : Διευκρινίζει πώς να χειριστεί τις συνδέσεις με τους χρήστες. Default
- **maxexpiry = Number** : Ανώτατη διάρκεια που επιτρέπουμε (σε δευτερόλεπτα) της εισερχόμενης εγγραφής. Default 3600 seconds.
- **musicclass =** Μιά απο τις κατηγορίες που διευκρινίζονται στο musiconhold.conf
- **musdiconhold =** Το ίδιο με το musicclass
- **notifyringing = yes|no** : Δηλώνει την χρήση και την κατάσταση της ειδοποίησης. Default yes.
- **outboundproxy = IP_address or DNS SRV name (excluding the _sip._udp prefix)** : SRV name, hostname, or IP address of the outbound SIP Proxy.
- **outboundproxyport = Number** : Αριθμός udp πόρτας για τις εξερχόμενες sip κλήσεις.
- **port = <portno>** : Προεπιλεγμένη SIP πόρτα για έναν χρήστη.
- **progressinband = never|no|yes** : Παραγωγή του inband χτυπήματος. Default never.
- **promiscredir= yes|no** : Επιτρέπει υποστήριξη για τα 302 Redirects. Default no.
- **qualify = yes|no|milliseconds** : Έλεγχος εάν ο πελάτης είναι εφικτός. Εάν ναι, οι έλεγχοι εμφανίζονται κάθε 60 δευτερόλεπτα. Default no.
- **recordhistory = yes|no**. Επιτρέπει την καταγραφή της ιστορίας συνομιλιών SIP. Default no
- **regcontext = context** : Πλαίσιο προεπιλογής χρήσης, για τις απαντήσεις εγγεγραμμένων χρηστών SIP.

- **registerattempts = Number** : Αριθμός εγγεγραμμένων μηνυμάτων SIP που αποστέλονται. Default 0
- **registertimeout = Number** : Ο αριθμός δευτερολέπτων αναμονής για απάντηση απο SIP registrar πριν λήξει χρονικά η ταξινόμηση εγγεγραμμένων SIP. Default 20 seconds.
- **relaxdtmf = yes|no**: Default no.
- **rtautoclear = yes|no|number** : Αυτόματη λήξη φίλων που έχουν δημιουργηθεί. Default yes.
- **rtcachefriends = yes|no** : Οι σε πραγματικό χρόνο φίλοι της cache, που προστέθηκαν στον εσωτερικό κατάλογο όπως οι φίλοι του config file. Default no.
- **rtsavesysname = yes|no** : Θα γραφτεί η τιμή του asterisk.conf (options) systemname στο πεδίο του SIP χρήστη "regserver".
- **rtpholdtimeout = Number** : Το ανώτατο χρονικό όριο αδράνειας πριν απο την ολοκλήρωση μιας κλήσης σε αναμονή. Default 0 (no limit).
- **rtptimeout = Number** : Αριθμός δευτερολέπτων απ'τη στιγμή που θα σταλθεί ένα keepalive RTP πακέτο και δεν υπάρχει RTP κίνηση σύνδεσης. Default 0 (no RTP Keepalive).
- **rtptimeout = Number** : Αριθμός δευτερολέπτων αναμονής της RTP κίνησης, πριν την ταξινόμηση της σύνδεσης ως ασυνεχής. Default 0 (no RTP timeout).
- **rtupdate = yes|no** : Στέλνει τα update της registry στη βάση δεδομένων όταν χρησιμοποιείται realtime υποστήριξη. Default yes.
- **sendrpid = yes|no** : Εάν εαν Remote-Party-ID SIP header πρέπει να σταλθεί. Default no.
- **sipdebug = yes|no**. Προεπιλογή του SIP debug που ενεργοποιεί την φόρτωση του sip.conf. Default no.
- **srvlookup = yes|no** : Ενεργοποιεί το DNS SRV lookups στις κλήσεις. Default yes.
- **tos = <value>** : Ρυθμίζει τις παραμέτρους του IP QoS για τα ξερχόμενα media streams.
- **trustrpid = yes|no** : Εάν μια Remote-Party-ID SIP header πρέπει να εμπιστεύεται. Default no.
- **usereqphone = yes|no** : Εξαρτάται εάν θα προσθέσει έναν ";user=phone" στο URI. Default no.
- **useragent = <string>** : Επιτρέπει στο SIP header "User-Agent" να παραμετροποιηθεί. Default asterisk.
- **videosupport = yes|no** : Ενεργοποιεί την λειτουργία SIP video. Default no.
- **vmexten = <string>** : Dialplan extension που φθάνει στο mailbox. Default asterisk.
- **callevts = yes|no**: Θέτουμε yes προκειμένου να λάβουμε τα AMI γεγονότα όταν μια κλήση τίθεται σε on/off αναμονή.
- **disallowed_methods= (1.8.x)** Όταν ένας διάλογος αρχίζει με άλλο αρχείο SIP, το άλλο σημείο τέλους πρέπει να περιλαμβάνει ένα header που να μας περιγράφει την SIP μέθοδο στο σημείο τέλους μιας κλήσης
- **preferred_codec_only= (1.8.x)** Αποκρίνεται σε μια SIP πρόσκληση με τον πιο προσιτό codec. Αυτό περιορίζει την επιλογή codec της προτίμησής μας.

- **engine**= (1.8.x) RTP μηχανή που χρησιμοποιείται για την επικοινωνία με τις υπόλοιπες συσκευές.

[peers & clients]

- **accountcode** = <string> : Οι χρήστες μπορούν να συνδεθούν με ένα account code.
- **allow** = <codec> : Επιτρέπει την λειτουργία των codecs ανάλογα με την προτίμηση
- **disallow** = **all** : Απαγορεύει όλους τους codecs για τους χρήστες.
- **allowguest** = **yes|no** : Επιτρέπει ή απορρίπτει τις κλήσεις επισκεπτών.
- **amaflags** : Κατηγοριοποίηση για τους CDR δίσκους.
- **astdb** : Εισαγή τιμή στην πλατφόρμα του Asterisk.
- **auth** = <authname> : Αξία που ορίζεται στην αφομοίωση username=SIP header.
- **callerid** = <string> : Τα στοιχεία της κλήσεις που θα χρησιμοποιηθούν εαν δεν υπάρχει κάτι άλλο.
- **busylevel** = **number** : Αριθμός ταυτόχρονων κλήσεων όταν ο χρήστης είναι πολυάσχολος.
- **call-limit** = **number** : Αριθμός ταυτόχρονων κλήσεων από τον χρήστη.
- **callgroup** = **num1,num2-num3** : Καθορίζει τις ομάδες κλήσης για τις κλήσεις σε αυτήν την συσκευή.
- **callingpres** = **number|descriptive_text** : Καθορισμένη παρουσίαση ταυτότητας επισκέπτη.
- **canreinvite** = **update|yes|no|nonat** : Εαν ο πελάτης μπορεί να υποστηρίξει την επαναπρόσκληση του SIP. Default yes.
- **defaultip** = **Dotted.Quad.IP.Addr** : Η προεπιλεγμένη IP του πελάτη εαν ο host είναι δυναμικός και συγκεκριμένος.
- **defaultuser** = Το νέο όνομα της μεταβλητής «username».
- **dtmfmode** = **inband|info|rfc2833** : Το πως ο πελάτης θα διαχειριστεί το DTMF signalling. Default rfc2833.
- **host** = **dynamic|hostname|IPAddr** : Πως να εντοπίσει την IP του πελάτη.
- **nat** = **yes|no** : Αυτή η μεταβλητή αλλάζει την συμπεριφορά του Asterisk προς τους πελάτες που είναι πίσω από το firewall.
- **permit, deny,mask** : IP address και network περιορισμοί.
- **port** : Η SIP πόρτα του πελάτη.
- **qualify** = **yes|no|milliseconds** : Ελέγχει εάν ο πελάτης είναι εφικτός
- **regseconds** = **seconds** : Ο χρόνος σε δευτέρα μεταξύ του SIP REGISTER.
- **subscribecontext** = <context_name> : Θέτει ένα συγκεκριμένο πλαίσιο για τα αιτήματα του SIP subscribe.
- **type** = **user|peer|friend** : Σχέση του πελάτη με τον εξερχόμενο provider.
- **usereqphone** = **yes|no** : Δείχνει όταν προσθέτουμε ένα τηλέφωνο σε κάποιον χρήστη. Default no.

- **vmexten** = <string> : Dialplan extension για το mailbox.

IAX Configuration

Context [general]

- **bindport** <port_number> Αριθμός πορτών για δέσμευση (default 4569).
- **bindaddr** <ip_address> IP address προς δέσμευση
- **nochecksum** Yes | no Απενεργοποιεί τα UDP
- **amaflags** default | omit | billing | documentation Τα flags αυτά χρησιμοποιούνται για τη απαρίθμηση της κλήσης iaxtel
- **accountcode** <some_code> Χρησιμοποιεί τον προεπιλεγμένο κωδικό λογαριασμού χρήστη
- **language** <country_code> Θέτει μια προεπιλεγμένη γλώσσα για όλους τους χρήστες.
- **allow** <codec_name> | all Επιτρέπει όλους τους codecs ή συγκεκριμένους.
- **disallow** <codec_name> | all Απαγορεύει συγκεκριμένους, ή όλους τους codecs
- **Codecs that can be used in allow/disallow options:**
 1. *g723.1*
 2. *g729*
 3. *h263*
 4. *slinear*
 5. *gsm*
 6. *alaw*
 7. *adpcm*
 8. *g726*
 9. *h261*
 10. *lpc10*
 11. *speex*
 12. *ilbc*
 13. *ulaw*
- **jitterbuffer** yes | no Εάν θέλετε να χρησιμοποιήσετε τον jitter buffer, θέστε την επιλογή αυτή σε ‘yes’.
- **maxjitterbuffer** <number> Το μέγεθος του jitter buffer.
- **maxexcessbuffer** <number> Εάν η καθυστέρηση δικτύων βελτιώνεται μετά από μια περίοδο υψηλού jitter, είναι δυνατό ο buffer να είναι κάτι παραπάνω από απαραίτητος.

- **minexcessbuffer** <number> Παρουσιάζει το ελάχιστο μέγεθος ενός δεμευμένου jitter buffer.
- **jittershrinkrate** <number> Αυτά είναι τα χιλιοστά του δευτερολέπτου που απαιτούνται για shrunk/enlarged του jitter buffer.
- **trunkfreq** <number> Πόσο συχνά στέλνει μήνυμα κορμού (σε ms).
- **register** <user>[:<password>] @ <remote_host> [:<port>] Αυτό γίνεται για την εγγραφή σε άλλον IAX server.
- **tos lowdelay | throughput | reliability | mincost | none** Ρύθμιση των TOS κομματιών για την βελτίωση της απόδοσης.
- **Possible TOS settings:**
 1. *lowdelay: Minimize delay*
 2. *throughput: Maximize throughput*
 3. *reliability: Maximize reliability*
 4. *mincost: Minimize cost*
- **codecpriority caller | host | disabled | reqonly** Αυτή η επιλογή ελέγχει τη διαπραγμάτευση της εισερχόμενης κλήσης IAX.
- **Codecpriority options:**
 1. caller
 2. host
 3. disabled
 4. reqonly
- **rtnouupdate yes | no** Δεν στέλνει το αίτημα ενημέρωσης πέρα από τον πραγματικό χρόνο.

Context [some_user]

- **type user | peer | friend** Δηλώνεις τον τύπο του user: friend (επιτρέπει στον user να κάνει και να δεχθεί κλήσεις), peer (μόνο ο user μπορεί να κληθεί) ή user (ο user μπορεί να καλέσει μόνο).
- **context** <string> Θέτει στο εισερχόμενο πλαίσιο τον χρήστη του.
- **auth plaintext | md5 | rsa** 3 μέθοδοι για authentication.
- **secret** <password> Επικυρωμένος κωδικός πρόσβασης για τον χρήστη αυτόν.
- **setvar** <some_var>=<some_value> Μπορούμε να θέσουμε κάποιες μεταβλητές.
- **dbsecret** <family>/<key> Ο επικυρωμένος κωδικός πρόσβασης που μπορεί να αποθηκευτεί στη πλατφόρμα του Asterisk (astdb).
- **callerid** <string> Διευκρινίζει τη ταυτότητα του επισκέπτη που θα χρησιμοποιηθεί γι' αυτόν τον χρήστη.
- **inkeys** <key> Τα δημόσια κλειδιά που χρησιμοποιούνται για να αποκρυπτογραφήσουν την επικύρωση για τα εισερχόμενα αιτήματα πελατών.
- **outkeys** <key> Το ιδιωτικό κλειδί που χρησιμοποιείται για να κρυπτογραφήσει τα εξερχόμενα αιτήματα για αυτόν τον χρήστη.

- **permit** <ip_addr> | <network_addr> Άδεια IP/network για τις εισερχόμενες κλήσεις.
- **deny** <ip_addr> | <network_addr> Απαγορεύει IP/network για τις εισερχόμενες κλήσεις.
- **host** <ip_addr> | **dynamic** Μπορείτε να θέσετε τη στατική IP που θα συνδεθεί με αυτόν τον λογαριασμό ή να θέσετε μια δυναμική IP.
- **mask** <network_mask> Subnet mask για τον host.
- **defaultip** <ip_addr> IP address που χρησιμοποιείται πριν την εγγραφή.
- **accountcode** <string> Κώδικας απολογισμού τιμολόγησης.
- **qualify** **yes** | **no** | <value> Τσεκάρει έναν χρήστη για διαθεσιμότητα. Η <value> είναι σε milliseconds.
- **mailbox** <mailbox>@<context> Voicemail box για αυτόν τον λογαριασμό.
- **trunk** **yes** | **no** Εάν χρησιμοποιηθεί το yes, θα χρησιμοποιήσει IAX2 trunking για αυτό το context.
- **nottransfer** **yes** | **no** Για να θέσετε εκτός λειτουργίας την εγγενούς μεταφορά IAX, θέστε αυτήν την επιλογή στο no.
- **peercontext** <string> Context προεπιλογής που ζητά τις κλήσεις προς τους χρήστες.
- **regexten** <extension> Μετά από την εγγραφή ποια extensions θα προστεθούν.
- **jitterbuffer** **yes** | **no** Μπορούμε να θέσουμε on/off τον jitterbuffer ξεχωριστά για κάθε χρήστη.