



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ  
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ  
ΙΔΡΥΜΑ  
ΤΕΙ ΗΠΕΙΡΟΥ



# ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑΣ ΜΕΣΩ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟΥ (VOIP)

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ Τ.Ε

# **ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

## **ΘΕΜΑ: ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑΣ ΜΕΣΩ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟΥ (VOIP)**

**ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ:**

**ΝΤΟΥΣΚΑ ΣΤΑΜΑΤΙΑ**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:**

**ΡΙΖΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ**

**ΑΡΤΑ 2014**

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Η ολοκλήρωση αυτής της πτυχιακής υλοποιήθηκε με την υποστήριξη του επιβλέποντος καθηγητή μου κ. Ρίζο Γεώργιο , στον οποίο θα ήθελα να εκφράσω τις θερμότερες ευχαριστίες μου.

## **ΔΗΛΩΣΗ ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΗΣ ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑΣ**

Η παρούσα εργασία αποτελεί προϊόν αποκλειστικά δίκης μου προσπάθειας. Όλες οι πηγές που χρησιμοποιήθηκαν περιλαμβάνονται στη βιβλιογραφία και γίνεται ρητή αναφορά σε αυτές μέσα στο κείμενο όπου χρησιμοποιήθηκαν

ΥΠΟΓΡΑΦΕΣ

ΣΤΑΜΑΤΙΑ ΝΤΟΥΣΚΑ

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1:ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 ΟΡΙΣΜΟΣ VoIP.....	ΣΕΛ.9
1.2 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ-ΤΡΟΠΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ VOIP .....	ΣΕΛ.10

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2:ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ VOIP

2.1 ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΗΧΟΥ.....	ΣΕΛ.13
2.2 ΑΣΦΑΛΕΙΑ VoIP .....	ΣΕΛ.14
2.3 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ-ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ VoIP.....	ΣΕΛ .15
2.4 ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ VoIP .....	ΣΕΛ.16
2.4.1 ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ.....	ΣΕΛ.17
2.4.2 ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ PBX.....	ΣΕΛ.17
2.4.3 PSTN ΔΙΚΤΥΟ.....	ΣΕΛ.18
2.5 ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ASTERISK .....	ΣΕΛ.19
2.5.1 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ASTERISK.....	ΣΕΛ.19
2.5.2 ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ .....	ΣΕΛ.20
2.5.3 ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΕΣ ΓΡΑΜΜΕΣ .....	ΣΕΛ.20
2.6 ΣΥΣΤΗΜΑ IVR .....	ΣΕΛ.21

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ VoIP

3.1 TCP/IP.....	ΣΕΛ.22
3.2 RTP/RTCP .....	ΣΕΛ.24
3.3 UDP.....	ΣΕΛ.25
3.4 DHCP .....	ΣΕΛ.25
3.5 SIP/SDP .....	ΣΕΛ.26
3.6 MGCP .....	ΣΕΛ.27
3.7 H.323.....	ΣΕΛ.27

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: VoIP QoS**

<b>4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....</b>	<b>ΣΕΛ.28</b>
<b>4.2 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ VoIP.....</b>	<b>ΣΕΛ.28</b>
<b>4.2.1 ΈΥΡΟΣ ΖΩΝΗΣ.....</b>	<b>ΣΕΛ.28</b>
<b>4.2.2 ΚΑΘΥΣΤΕΡΗΣΗ.....</b>	<b>ΣΕΛ.29</b>
<b>4.2.3 ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ ΚΑΘΥΣΤΕΡΗΣ.....</b>	<b>ΣΕΛ.29</b>
<b>4.2.4 ΡΥΘΜΟΣ ΑΠΩΛΕΙΑΣ ΠΑΚΕΤΩΝ.....</b>	<b>ΣΕΛ.30</b>
<b>4.3 Η ΕΓΓΡΑΜΜΗ VoIP QoS.....</b>	<b>ΣΕΛ.30</b>
<b>4.3.1 ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ.....</b>	<b>ΣΕΛ.31</b>
<b>4.3.2 ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΕΠΗΡΕΑΣΜΟΥ.....</b>	<b>ΣΕΛ.31</b>

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5:**

<b>5.1 ΕΙΚΟΝΙΚΟ ΙΔΙΩΤΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ (VPN).....</b>	<b>ΣΕΛ.32</b>
<b>5.1.1 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ VPN.....</b>	<b>ΣΕΛ.33</b>
<b>5.1.2 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ VPN.....</b>	<b>ΣΕΛ.34</b>
<b>5.2 ΔΙΚΤΥΑ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ (PAN).....</b>	<b>ΣΕΛ.34</b>
<b>5.2.1 ΤΟ ΠΡΟΤΥΠΟ 802.15.4.....</b>	<b>ΣΕΛ.35</b>
<b>5.3 ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΑ ΑΣΥΡΜΑΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ.....</b>	<b>ΣΕΛ.36</b>
<b>5.3.1 ΤΟ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ 802.11b.....</b>	<b>ΣΕΛ.36</b>
<b>5.3.2 ΤΟ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ 802.11g.....</b>	<b>ΣΕΛ.36</b>
<b>5.3.3 ΤΟ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ 802.11n.....</b>	<b>ΣΕΛ.37</b>

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6:ΟΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ VOIP**

<b>6.1 ΟΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ Viber, Skype, Whatsapp.....</b>	<b>ΣΕΛ.38</b>
<b>6.2 ΤΡΟΠΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ Viber.....</b>	<b>ΣΕΛ.41</b>
<b>6.3 ΤΡΟΠΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ Whatsapp.....</b>	<b>ΣΕΛ.42</b>
<b>6.4 ΤΡΟΠΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ Skype.....</b>	<b>ΣΕΛ.43</b>
<b>6.5 Η ΕΦΑΡΜΟΓΗ Line.....</b>	<b>ΣΕΛ.43</b>
<b>6.6 Η ΕΦΑΡΜΟΓΗ Facebook Messenger.....</b>	<b>ΣΕΛ.44</b>
<b>6.7 Η ΕΦΑΡΜΟΓΗ Libon.....</b>	<b>ΣΕΛ.45</b>
<b>6.8 VIVA.....</b>	<b>ΣΕΛ.46</b>
<b>6.8.1 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ VIVA.....</b>	<b>ΣΕΛ.47</b>
<b>6.8.2 ΠΡΟΣΘΕΤΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΤΟΥ VIVA.....</b>	<b>ΣΕΛ.47</b>
<b>6.9 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ.....</b>	<b>ΣΕΛ.50</b>

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: VoIP Emulator**

<b>7.1 ΓΝΩΡΙΜΙΑ ΜΕ ΤΟ VoIP Emulator.....</b>	<b>ΣΕΛ.51</b>
<b>7.2 ΕΡΓΑΛΕΙΟ StarTrinity SIP tester.....</b>	<b>ΣΕΛ.52</b>
<b>7.3 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ StarTrinity SIP tester.....</b>	<b>ΣΕΛ.53</b>

<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</b>	<b>ΣΕΛ.60</b>
--------------------------	---------------

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι συνεχείς εξελίξεις στον τομέα των τηλεπικοινωνιών έχουν επιφέρει αρκετές απαιτήσεις όσον αφορά την ασύρματη και πολυμεσική επικοινωνία. Σε συνδυασμό με τις υψηλές απαιτήσεις των εταιριών τηλεφωνίας, δημιουργούνται συνεχώς νέες τεχνολογίες και εφαρμογές που διευκολύνουν την επικοινωνία μεταξύ χρηστών και εταιριών. Η παρούσα πτυχιακή εργασία ασχολείται με την μελέτη και ανάπτυξη της εφαρμογής Voice Over IP (VoIP), ένα θέμα ιδιαίτερα ενδιαφέρον που παρέχει πολλές διευκολύνσεις στην καθημερινή μας επικοινωνία. Αρχικά γίνεται μια αναφορά στον ορισμό της VoIP τεχνολογίας, στον τρόπο που αυτή λειτουργεί, αλλά και στην εξέλιξή της με την πάροδο του χρόνου. Ακολούθως, παρουσιάζονται ορισμένα χαρακτηριστικά αυτής της εφαρμογής όπως για παράδειγμα η ποιότητα του ήχου, ορισμένα πλεονεκτήματα αλλά και μειονεκτήματα που έχει. Στη συνέχεια, αναφέρονται τα πρωτόκολλα επικοινωνίας που χρησιμοποιούνται και αναλύεται το VoIP Qos και VoIP Qoe. Δίνεται έμφαση στα εικονικά ιδιωτικά δίκτυα (VPN) και στα δίκτυα προσωπικού χώρου (PAN). Ακολούθως γίνεται μια αναφορά στις πιο διαδεδομένες εφαρμογές VoIP και στο τρόπο λειτουργίας τους.

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1:ΕΙΣΑΓΩΓΗ

## 1.1 ΟΡΙΣΜΟΣ VoIP

Η ανάγκη των εταιρειών για πραγματοποίηση τηλεδιάσκεψης με προμηθευτές, πελάτες ή ακόμα και άλλες εταιρείες οδήγησε στην ανάπτυξη του πρωτοκόλλου VoIP. Με τον όρο VoIP (Voice Over Internet Protocol) ή αλλιώς τηλεφωνία μέσω διαδικτύου αναφερόμαστε σε μια ομάδα πρωτοκόλλων- τεχνολογιών η οποία επιτρέπει τη φωνητική συνομιλία μέσω του Internet Protocol σε πακέτα δεδομένων. Πρόκειται επομένως για σύνδεση οποιωνδήποτε τηλεφωνικών συσκευών μεταξύ τους, αλλά και με το κεντρικό σύστημα επικοινωνίας. Το VoIP είναι υπεύθυνο και για την μεταφορά τηλεφωνικών κλήσεων μέσω IP δικτύων είτε πρόκειται για τοπικά δίκτυα (LAN) είτε για δίκτυα ευρείας έκτασης (WAN). Επιπλέον μέσω του VoIP επιτυγχάνεται η αποστολή μηνυμάτων και η αποστολή fax μέσω διαδικτύου. [1]



Εικόνα1:VoIP επικοινωνία

## 1.2 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ

Στο παρελθόν η ανάγκη για επικοινωνία οδήγησε στην δημιουργία ενός PSTN δικτύου. Με τον όρο PSTN αναφερόμαστε στο δημόσιο επιλεγμένο τηλεφωνικό δίκτυο όσον αφορά εταιρείες, οργανισμούς, τηλεφωνικά κέντρα. Η επικοινωνία μεταξύ των συνδρομητών γίνεται αναλογικά. Παρόλες τις δυνατότητες που παρείχε στις επικοινωνίες του τηλεφωνικού δικτύου PSTN εγκαταστάθηκε από το ISDN (Integrated Services Digital Network). Πρόκειται για ένα ψηφιακό δίκτυο ολοκληρωμένων υπηρεσιών που παρέχει υψηλές ταχύτητες μετάδοσης δεδομένων και φωνής με μικρές πιθανότητες απώλειας συγκριτικά με το PSTN. Είναι δύο οι βασικές κατηγορίες του ISDN :

- BRA βασικής πρόσβασης: χρησιμοποιείται κυρίως από ιδιώτες και μικρά γραφεία.
- PRA Πρωτεύουσας πρόσβασης: για μεγάλες εταιρείες και οργανισμούς.

Η συνεχής εξέλιξη της τεχνολογίας και οι απαιτήσεις της σύγχρονης εποχής για αξιοπιστία , ταχύτητα μετάδοσης δεδομένων οδήγησαν στην δημιουργία ενός νέου τηλεφωνικού δικτύου, το οποίο επέλυσε αρκετά προβλήματα στην σταθερή αλλά και στην κινητή τηλεφωνία, πρόκειται για το VoIP.

Αρχικά, οι κλήσεις πραγματοποιούνταν αποκλειστικά μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή συνδεδεμένο με το διαδίκτυο. Για την πραγματοποίηση της επικοινωνίας ο υπολογιστής αυτός θα έπρεπε να διαθέτει επίσης κατάλληλο λογισμικό, μικρόφωνο και ακουστικά. Η κλήση αυτή κατέληγε σε έναν άλλο ηλεκτρονικό υπολογιστή ο οποίος διέθετε τον ίδιο εξοπλισμό. Στην επικοινωνία αυτή δεν υπήρχε κάποια επιπλέον χρέωση πέραν από την πρόσβαση στο διαδίκτυο.

Για να πραγματοποιηθεί μια κλήση μέσω VoIP θα πρέπει να ακολουθήσει μια διαδικασία από τον αποστολέα στον παραλήπτη. Μόλις ξεκινήσει η κλήση από τον αποστολέα, η φωνή ψηφιοποιείται, τεμαχίζεται σε μικρά κομμάτια μικρού χρονικού διαστήματος τα οποία συμπίεζονται και στην συνέχεια κωδικοποιούνται. Η κωδικοποίηση είναι μικρά κομμάτια φωνής τα οποία ονομάζονται πλαίσια. Έπειτα τα πλαίσια πακετίζονται και σχηματίζουν ένα φορτίο στο οποίο προστίθενται επικεφαλίδες πρωτοκόλλων που χρησιμοποιούνται για την μετάδοση του πακέτου στον παραλήπτη μέσω του δικτύου.

Στην συνέχεια ο παραλήπτης λαμβάνει το φορτίο που περιέχει τα δεδομένα φωνής και τοποθετεί τα πλαίσια σε προσωπικό χώρο αποθήκευσης. Το πακέτο μένει στο χώρο αποθήκευσης για όσο χρονικό διάστημα χρειάζεται, στην συνέχεια αποσυμπίεζεται, αποκωδικοποιείται και μετατρέπεται σε αναλογικό και τελικά ηχητικό σήμα.

Η χρησιμότητα των κλήσεων μέσω VoIP άρχισε να αναπτύσσεται κατά την εξέλιξη του διαδικτύου, από ενσύρματο σε ασύρματο. Το ασύρματο δίκτυο μας δίνει την δυνατότητα να επικοινωνήσουν δύο ή περισσότεροι απομακρυσμένοι υπολογιστές. Ακόμη με την βοήθεια του ασύρματου δικτύου μπορούν να επικοινωνήσουν και κινητά τηλέφωνα μεταξύ τους. Έτσι φτάσαμε στις κλήσεις VoIP.

Στις μέρες μας η χρήση των VoIP τηλεφώνων είναι ιδιαίτερα διαδεδομένη. Οι κατηγορίες στις οποίες χωρίζονται είναι:

- Συσκευές τηλεφώνου VoIP: Με την χρήση των συσκευών αυτών μπορούμε να χρησιμοποιούμε το διαδίκτυο για να πραγματοποιούμε κλήσεις στηριζόμενοι στο SIP πρωτόκολλο. Η σύνδεση τους μπορεί να γίνεται εύκολα με την χρήση USB σε υπολογιστές ή μέσω Ethernet καλωδίων σε router.
- Εικονικό τηλέφωνο: Πρόκειται για μια εφαρμογή που δίνει την δυνατότητα στον υπολογιστή που εγκαθίσταται να χρησιμοποιείται ως τηλεφωνική συσκευή. Οι κλήσεις μπορούν να γίνονται με την χρήση ακουστικών και μικροφώνου.

Για να πραγματοποιηθεί η επικοινωνία μέσω VoIP θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν κάποια πρωτόκολλα, τα οποία θα αναφερθούν στην συνέχεια. Τέλος, τα πακέτα των δεδομένων προτού καταλήξουν σε άλλη τηλεφωνική συσκευή μετατρέπονται σε κανονικό τηλεφωνικό σήμα. [1][2]



Εικόνα2:Μετατροπή σήματος

Η συνεχής εξέλιξη των τεχνολογιών και κυρίως του VoIP στις μέρες μας είναι ιδιαίτερα εμφανής παγκοσμίως. . Οι εταιρείες παρείχαν τηλεφωνικές συνδέσεις για την χρήση των VoIP υπηρεσιών με αποτέλεσμα να πραγματοποιούνταν κλήσεις ανάμεσα στους παρόχους.

Οι συσκευές VoIP καθώς και οι συσκευές wi-fi έχουν ενταχθεί στην καθημερινότητά μας. Πολλοί είναι οι κλάδοι που χρησιμοποιούν τέτοιου είδους συσκευές, όπως ο τομέας της Υγείας και οι επιχειρήσεις. Ωστόσο ,η εξέλιξη των τεχνολογιών αυτών δεν είναι ολοκληρωμένη και προβλέπεται βελτίωση όσον αφορά την ποιότητα, την ταχύτητα και την εμβέλειά τους. Λόγω του χαμηλού κόστους και της ευκολίας στην εγκατάσταση, το προηγούμενο έτος μια από τις μεγαλύτερες εταιρίες παγκοσμίως προώθησε μια νέα σειρά VoIP συσκευών. Οι συσκευές αυτές απευθύνονταν σε μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις, Στην Ελλάδα οι υπηρεσίες VoIP είναι η πρόκληση του μέλλοντος για την παροχή υπηρεσιών και την κάλυψη των αναγκών. Τόσο στον χώρο της Ελλάδας όσο και σε παγκόσμια κλίμακα οι νέες τηλεφωνικές συσκευές βελτιώνουν την απόδοση των VoIP τεχνολογιών ,παρέχοντας νέες δυνατότητες στα ΜΜΕ με χαμηλές χρεώσεις. Για την εξέλιξη του VoIP απαραίτητη προϋπόθεση είναι και η εξέλιξη του wi-fi. Χρονολογείται ότι στα επόμενα 5 περίπου χρόνια θα επέλθει ισχυρή εξέλιξη στον τομέα των υπηρεσιών φωνής μέσω διαδικτύου . [3]

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ VOIP

### 2.1 ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΗΧΟΥ

Η υπηρεσία VoIP μας προσφέρει ποιότητα ήχου παρόμοια με αυτή των κινητών τηλεφώνων ακόμη και των σταθερών. Μέσω αυτής της υπηρεσίας όπως έχουμε ήδη αναφέρει, πραγματοποιούνται κλήσεις μέσω διαδικτύου. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα η ποιότητα να επηρεάζεται τόσο από την ταχύτητα μεταφοράς, όσο και από την ίδια την σύνδεση. Σε ορισμένες περιπτώσεις η ποιότητα σύνδεσης στο δίκτυο ενδέχεται να μην είναι υψηλή με άμεση συνέπεια την υποβάθμιση του σήματος. Μερικοί παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα της σύνδεσης είναι η μετατροπή του σήματος σε ψηφιακή/αναλογική μορφή και η συμπίεση του σήματος. Η βελτίωση της ποιότητας του ήχου μέσω της υπηρεσίας VoIP επιτυγχάνεται με broadband γραμμή σύνδεσης 512 kbps ή μεγαλύτερη. Επιπλέον η απόδοση των γραμμών μπορεί να αυξηθεί με κατάλληλες ρυθμίσεις στους δρομολογητές (routers) μειώνοντας με αυτόν τον τρόπο τυχόν καθυστερήσεις και αλλοιώσεις στην φωνητική επικοινωνία. [2]



Εικόνα5: ποιότητα ήχου

## 2.2 ΑΣΦΑΛΕΙΑ VoIP

Η υπηρεσία VoIP στηρίζεται κατά κύριο λόγο στο δίκτυο, το οποίο είναι δυνατόν να εξυπηρετεί πολλούς χρήστες ταυτόχρονα. Αυτό έχει ως συνέπεια έλλειψη της αξιοπιστίας και δυνατότητα υποκλοπής της μεταδιδόμενης πληροφορίας. Καθώς η μετάδοση γίνεται μέσω ασύρματου δικτύου και το ασύρματο δίκτυο στο σύνολό του δεν μας παρέχει μεγάλη ασφάλεια, πολλοί είναι οι κίνδυνοι που ελλοχεύουν. Ωστόσο με την εξέλιξη των τηλεπικοινωνιών και ειδικότερα στον τομέα της πληροφορικής δημιουργήθηκαν νέες τεχνολογίες που εξασφαλίζουν υψηλά επίπεδα ασφάλειας στις συνομιλίες μέσω κωδικοποίησης της πληροφορίας και των πακέτων που μεταφέρουν αυτήν την πληροφορία. Δεν συνιστάται συχνή χρήση κωδικοποίησης της πληροφορίας, καθώς επηρεάζεται η απόδοση του δικτύου. [14]



Εικόνα 6: Ασφάλεια Voip

## 2.3 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ-ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ VoIP

Η εξέλιξη της VoIP τεχνολογίας συνέβαλε στην βελτίωση της ζωής μας παρέχοντας αρκετά πλεονεκτήματα, που αναφέρονται παρακάτω:

- Παρέχει στον χρήστη χαμηλές χρεώσεις σε σχέση με την παραδοσιακή επικοινωνία που προσφέρει τις ίδιες δυνατότητες. Αυτό οδηγεί επομένως στην κατάργηση υπεραστικών και εθνικών κλήσεων.
- Ακόμη η υπηρεσία μπορεί να χρησιμοποιηθεί οπουδήποτε με την μόνη προϋπόθεση ότι πρέπει να υπάρχει πρόσβαση σε δίκτυο. Δεν δεσμεύεται ο χρήστης να είναι παρών κατά την εκτέλεση οποιαδήποτε εργασίας.
- Επίσης επιτρέπει την ενσωμάτωση και άλλων υπηρεσιών που είναι διαθέσιμες σε ένα δίκτυο. Με τον ίδιο αριθμό VoIP έχουμε επομένως πλήθος υπηρεσιών χωρίς επιπλέον χρεώσεις.
- Δημιουργία μόνο ενός δικτύου που παρέχει την δυνατότητα διαχείρισης φωνητικής επικοινωνίας και μεταφοράς δεδομένων αντί δύο διαφορετικών δικτύων.
- Ταυτόχρονα ο χρήστης μπορεί να πραγματοποιεί τηλεφωνικές κλήσεις και να χρησιμοποιεί τις υπηρεσίες του διαδικτύου, χωρίς συνδρομές και χρεώσεις, ενώ η ποιότητα του ήχου είναι αρκετά καλή.
- Υπάρχει αντιστοιχία των τηλεφωνικών γραμμών με τους υπολογιστές .
- Σημαντικά χαρακτηριστικά είναι η ευελιξία και η λειτουργικότητα που διαθέτει η εφαρμογή VoIP. Επομένως είναι εφικτές οι διαδικτυακές συνδιαλέξεις. Γίνεται αποτελεσματικότερη χρήση των διαθέσιμων συνδέσεων.
- Σε περίπτωση μη σωστής λειτουργίας ή βλάβης ενός υλικού γίνεται αντικατάσταση του ελαττωματικού εξαρτήματος, αντί ολόκληρου του τηλεφωνικού κέντρου.
- Καθορίζονται ο αριθμός των κλήσεων αλλά και ο προορισμός τους, επομένως το επίπεδο ασφάλειας είναι ιδιαίτερα υψηλό.
- Οι VoIP εφαρμογές στηρίζονται σε δικτυακή υποδομή που μπορεί να επεκταθεί σταδιακά εξυπηρετώντας καταλλήλως τις ανάγκες μια επιχείρησης.

Εκτός από τα πλεονεκτήματα της υπηρεσίας, υπάρχουν και κάποια μειονεκτήματα τα οποία είναι τα εξής:

- Είναι πιθανόν να υπάρχει δυσκολία στην μετάδοση και χαμηλή ποιότητα στη φωνή καθώς εξαρτάται από την ποιότητα του δικτύου.
- Στο σύνολό της η τηλεφωνία πάνω σε IP δίκτυα είναι πιο οικονομική από την παραδοσιακή, ωστόσο απαιτείται ένα επιπλέον κόστος όσον αφορά τον επιπλέον εξοπλισμό για παράδειγμα τις τηλεφωνικές συσκευές αλλά και το επιπλέον λογισμικό.
- Σε ορισμένες περιπτώσεις η VoIP εφαρμογή μπορεί να είναι αναξιόπιστη όσον αφορά την ταχύτητα σύνδεσης και την απόσταση. Επιπλέον τα πακέτα IP είναι πιθανόν να μην φτάνουν με την σωστή σειρά λόγω μη διαθεσιμότητας του διαδικτύου.
- Δεν είναι εύκολο να ελέγξουμε πόσα μηχανήματα μεσολαβούν για την πραγματοποίηση της επικοινωνίας. Κατά την διαδικασία της ανίχνευσης και της

αναγνώρισης των μηχανημάτων που μεσολαβούν μπορεί να εμφανιστούν καθυστερήσεις οι οποίες επηρεάζουν την συνομιλία

- Επίσης για την πραγματοποίηση κλήσεων θα πρέπει να υπάρχει ηλεκτρική ισχύ, σε περιπτώσεις όμως διακοπής οδηγούμαστε στη διακοπή της συνομιλίας. Επομένως το VoIP δεν μπορεί να εγγυηθεί την έγκαιρη και σωστή παράδοση των πακέτων IP μέσω του διαδικτύου.
- Είναι δύσκολος ο εντοπισμός των χρηστών γεωγραφικά , επομένως κλήσεις έκτακτης ανάγκης είναι δύσκολο να εντοπιστούν στα συστήματα VoIP. Μία λύση αποτελεί η χρήση μιας γραμμής τηλεφώνου PSTN για πραγματοποίηση κλήσεων έκτακτης ανάγκης. Ένα παράδειγμα αποτελεί η εφαρμογή Viva Number. [2][4]

## **2.4 ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ VoIP**

Μερικά συμπεράσματα που μπορεί κανείς να βγάλει αναφερόμενος στην τεχνολογία VoIP και βάση όλων των παραπάνω είναι ότι η διαδικτυακή τηλεφωνία είναι ιδιαίτερα διευρημένη στις μέρες μας, ενώ η χρήση της έγκειται σε διάφορους τομείς. Μέσω αυτής μπορεί να πραγματοποιούνται κλήσεις σε σταθερά , κινητά και σε άλλους χρήστες ίδιου λογισμικού. Καλύπτουν μεγάλες αποστάσεις για αυτό το λόγο χρησιμοποιούνται για την επικοινωνία με άτομα σε διαφορετικές περιοχές για προσωπικούς και επαγγελματικούς λόγους. Δημοφιλείς εφαρμογές του VoIP αποτελεί το Skype για παράδειγμα, που χρησιμοποιείται για διαδικτυακή επικοινωνία. Η VoIP τεχνολογία χρησιμοποιείται επίσης και από τα ακαδημαϊκά ιδρύματα για τηλεφωνική επικοινωνία χωρίς επιπλέον χρέωση. Η τεχνολογία VoIP εφαρμόζεται και σε εταιρίες με αυξημένες τηλεφωνικές ανάγκες.

## 2.4.1 ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Βασικό στοιχείο για την πραγματοποίηση μιας κλήσης VoIP είναι η σύνδεση με το διαδίκτυο και ειδικότερα μια υψηλής ταχύτητα γραμμή DSL. Ωστόσο απαιτείται και η ύπαρξη τηλεφωνικών συσκευών και προγραμμάτων για την επικοινωνία. Ένα τέτοιο παράδειγμα αποτελεί το VoIP Softphone που αποτελεί ένα ειδικό πρόγραμμα, χρησιμοποιώντας υπολογιστή γενικής κλήσης. Πρόκειται για ένα κλασσικό τηλέφωνο με την παραδοσιακή έννοια (διαθέτει οθόνη και πλήκτρα) και συνδέεται μέσω ακουστικού, ειδικά σχεδιασμένο, στην κάρτα ήχου του υπολογιστή. Εκτός από το Softphone χρησιμοποιείται και το Hardware Phone. Πρόκειται για μια απλή συσκευή, είτε ενσύρματη είτε ασύρματη, που χρησιμοποιεί το SIP πρωτόκολλο για επικοινωνία και πραγματοποίηση κλήσεων μέσω του Internet. Είναι δυνατόν να συνδέεται είτε στο router μέσω της θύρας Ethernet, είτε στον υπολογιστή απευθείας μέσω θύρας USB. Υπάρχουν και οι Wi-Fi συσκευές όπου δεν απαιτείται κάποιο είδος καλωδιακής σύνδεσης με το router.

Ενδιαφέρον παράδειγμα αποτελεί και το ATA ( Analog Telephone Adapter). Πρόκειται για μια συσκευή με την οποία συνδέονται μια ή περισσότερες αναλογικές τηλεφωνικές συσκευές μεταξύ τους με ένα κοινό τηλεφωνικό σύστημα ( το VoIP). Πιο απλά το ATA μας δίνει την δυνατότητα να αξιοποιήσουμε την ήδη υπάρχουσα τηλεφωνική συσκευή για επικοινωνία. Αυτό το είδος υπηρεσίας είναι σταθερή σε μια θέση, επομένως προσφέρεται ως μια οικονομικότερη τηλεφωνική υπηρεσία από παρόχους ευρυζωνικού διαδικτύου, όπως οι εταιρίες καλωδιακής και οι τηλεφωνικές. [48]

## 2.4.2 ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ PBX

Με τον όρο PBX (Private Branch Exchange) αναφερόμαστε σε ένα ιδιωτικό σύστημα τηλεφωνίας που χρησιμοποιείται από πολλές επιχειρήσεις. Οι υπάλληλοι μιας εταιρίας μέσω αυτού έχουν την δυνατότητα να πραγματοποιούν κλήσεις εκτός της εταιρίας στην οποία εργάζονται με χρήση εξωτερικής γραμμής. Ο ρόλος του PBX είναι να συνδέει τα εσωτερικά τηλέφωνα της εταιρίας μεταξύ τους, καθώς και με το δημόσιο τηλεφωνικό δίκτυο μεταγωγής (PSTN). Ουσιαστικά το IP PBX πρόκειται για ένα τηλεφωνικό κέντρο που στηρίζεται σε ένα πρόγραμμα λογισμικού, εγκατεστημένο στον υπολογιστή. Το πρόγραμμα αυτό αντικαθιστά την υποδομή ενός κλασσικού τηλεφωνικού συστήματος και επειδή λειτουργεί βάση λογισμικού είναι πιο εύκολο για τους δημιουργούς του να βελτιώσουν τα χαρακτηριστικά του. Μερικά παραδείγματα χαρακτηριστικών είναι η αναμονή των κλήσεων, ο τηλεφωνητής και τα συστήματα δρομολόγησης των κλήσεων. Μια κατηγορία του PBX που αξίζει να σημειωθεί είναι το VoIP PBX ή αλλιώς IP PBX. Αυτό το σύστημα χρησιμοποιεί τις υπηρεσίες του Internet για την πραγματοποίηση κλήσεων με αποτέλεσμα να μειώνεται αρκετά το κόστος και ο φόρτος εργασίας σε σύγκριση με το παραδοσιακό PBX σύστημα. Υπάρχουν διάφορα τηλεφωνικά κέντρα PBX που χρησιμοποιούν το VoIP. Ένα καλό παράδειγμα και σύγχρονο είναι το Asterisk του οποίου η έννοια και η λειτουργία αναφέρονται παρακάτω. [18] [48]



Εικόνα 7: Σύστημα PBX

### 2.4.3 PSTN ΔΙΚΤΥΟ

Το PSTN (Public Switched Telephone Network) δίκτυο ή αλλιώς δημόσιο τηλεφωνικό δίκτυο μεταγωγής είναι το παγκόσμιο τηλεφωνικό δίκτυο μεταγωγής κυκλωμάτων. Αποτελείται στο σύνολό του από τηλεφωνικές γραμμές και συνδέσμους, οπτικές ίνες, και κυψελωτά δίκτυα. Περιλαμβάνει το δίκτυο των συνδρομητών, όπως είναι ένα σπίτι ή μια εταιρία και το δίκτυο των τηλεπικοινωνιακών κέντρων. Κάθε συνδρομητής συνδέεται με το πιο κοντινό σε αυτόν κέντρο επικοινωνίας, η οποία πραγματοποιείται με αναλογικό τρόπο. Γενικά μέσω μιας απλής αναλογικής γραμμής PSTN πραγματοποιείται μεταφορά φωνής και δεδομένων, ενώ με τη χρήση συσκευής modem γίνεται και μεταφορά ψηφιακών δεδομένων. Με την πάροδο του χρόνου το PSTN δίκτυο έχει μετατραπεί εξ ολοκλήρου σε ψηφιακό, ενώ σε ορισμένες περιπτώσεις κάποια κομμάτια του χρησιμοποιούνται για ασύρματη επικοινωνία. [19]

## 2.5 Asterisk

Το Asterisk αποτελεί μια επανάσταση στο χώρο των τηλεπικοινωνιών. Πρόκειται για ένα λογισμικό που χρησιμοποιείται για να πραγματοποιηθούν οι κλήσεις μέσω της υπηρεσίας VoIP. Το Asterisk χρησιμοποιεί τεχνολογίες και πρωτόκολλα για την πραγματοποίηση κλήσεων και την μετάδοση φωνής σε πραγματικό χρόνο. Μπορεί να υποστηρίξει επομένως οποιαδήποτε τεχνολογία είναι διαθέσιμη στις μέρες μας. Λόγω των δυνατοτήτων που παρέχει μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε μεγάλο αριθμό τηλεφωνικών συσκευών, αλλά επιτρέπει και τη σύνδεση παλαιών τηλεφωνικών κέντρων που χρησιμοποιούν για τη τηλεφωνία τεχνολογίες στηριζόμενες σε IP. Τέλος, περιλαμβάνει όλα τα δομικά στοιχεία που είναι απαραίτητα για την δημιουργία ενός συστήματος IVR, για επέκταση ενός ήδη εγκατεστημένου συστήματος και οποιαδήποτε άλλη εφαρμογή επικοινωνίας. [16]



Εικόνα8:Asterisk

### 2.5.1 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ Asterisk

Το λογισμικό ASTERISK έχει κάποια χαρακτηριστικά τα οποία θα αναφερθούν στην συνέχεια:

1. Παρέχει την δυνατότητα φραγής κλήσεων
2. Δρομολόγηση κλήσεων
3. Αυτοματοποιημένη διαχείριση πολλών εξωτερικών γραμμών διαφορετικού τύπου
4. Σύνδεση μεταξύ συσκευών VoIP αλλά και υπολογιστών μέσω αντίστοιχων λογισμικών. Είναι ένα πλαίσιο για τη δημιουργία πολλαπλών πρωτοκόλλων και εφαρμογών επικοινωνίας σε πραγματικό χρόνο.
5. Προώθηση δεδομένων πληροφοριών

6. Μουσική στην αναμονή
7. Παρακολούθηση κλήσεων και ηχογράφηση των συνομιλιών
8. Δημιουργία φωνητικής πύλης
9. Δημιουργία εντολών για να εκτελούνται διαφορετικές χρονικές στιγμές
10. Δίνει την δυνατότητα επικοινωνίας σε συνδρομητές που ανήκουν στον ίδιο πάροχο, να επικοινωνούν με μηδενικό κόστος.
11. Με τη χρήση αυτού του λογισμικού μειώνεται η πολυπλοκότητα των τεχνολογιών και πρωτοκόλλων επικοινωνίας.
12. Το Asterisk είναι ευέλικτο, σταθερό και αξιόπιστο. [16]

## 2.5.2 ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ

Για την πραγματοποίηση κλήσεων μέσω VoIP θα πρέπει να έχουμε ένα server όπου θα τρέχει το λογισμικό ASTERISK PBX. Έπειτα, ανάλογα με τον αριθμό των γραμμών που θέλουμε να υποστηρίξουμε θα πρέπει να διαθέτουμε τον απαιτούμενο εξοπλισμό:

- Θα πρέπει να υπάρχουν κάποια προγράμματα που εξομοιώνουν την λειτουργία του τηλεφώνου\ τα λεγόμενα SOFTPHONES. Για την λήψη και την πραγματοποίηση κλήσεων απαιτείται συνεχής λειτουργία και σύνδεση της συσκευής στο δίκτυο και ύπαρξη μικρόφωνου και ακουστικών.
- Να χρησιμοποιούνται οι κλασικές αναλογικές γραμμές. Μειονέκτημα εδώ είναι ο ειδικός εξοπλισμός που απαιτείται για σύνδεση των αναλογικών συσκευών με τον υπολογιστή.
- Να χρησιμοποιούνται τηλεφωνικές συσκευές με IP.

Για να γίνει σωστή χρήση και εφαρμογή του Asterisk απαιτείται γνώση του περιβάλλοντος εργασίας Linux και της δικτύωσης . [16]

## 2.5.3 ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΕΣ ΓΡΑΜΜΕΣ

Οι τηλεφωνικές γραμμές που μπορούν να υποστηριχτούν είναι οι εξής:

- Αν διαθέτει ο χρήστης την κλασική PSTN γραμμή θα πρέπει να διαθέτει και μια κάρτα PCI που αλληλεπιδρά με το λογισμικό ASTERISK
- Αν ο χρήστης διαθέτει ISDN γραμμή θα πρέπει και εκεί να χρησιμοποιήσει μια κάρτα δικτύου που αλληλεπιδρά στο λογισμικό ASTERISK. Με την μόνη διαφορά ότι εξαρτάται εάν χρησιμοποιεί οικιακή ή εταιρική γραμμή . [16]

## 2.6 ΣΥΣΤΗΜΑ IVR

Το IVR (Interactive Voice Response= Διαδραστική Φωνητική Απόκριση) είναι μια τεχνολογία η οποία επιτρέπει σε έναν υπολογιστή να επικοινωνήσει με τον χρήστη μέσω της φωνής και DTMF τόνων εισόδου που μπορεί να εισάγει ο χρήστης μέσω του πληκτρολογίου. Επομένως πελάτες μπορούν να αλληλεπιδρούν με το σύστημα υποδοχής μιας επιχείρησης μέσω τηλεφωνικού πληκτρολογίου ή αναγνώριση φωνής ικανοποιώντας κάθε φορά τις ανάγκες τους. Τα συστήματα IVR μπορούν να χειριστούν μεγάλο όγκο κλήσεων για πολλές εφαρμογές. Επιπλέον τα συστήματα αυτά χρησιμοποιούνται για μείωση κόστους και βελτίωση της εμπειρίας του πελάτη. Πολλά τηλεφωνικά κέντρα χρησιμοποιούν τα συστήματα αυτά για τον εντοπισμό των επισκεπτών τους αλλά και για την ιεράρχησή τους με βάση την συχνότητα των κλήσεών τους. Επιπρόσθετα, ένα σύστημα IVR καταγράφει τις πληροφορίες που αναφέρονται στις κλήσεις στη δική του βάση δεδομένων για τον έλεγχο και την αναφορά των επιδόσεων, αλλά και για πιθανές μελλοντικές βελτιώσεις του συστήματος. Μερικές πλατφόρμες που έχουν εγκαταστήσει αυτό το σύστημα χρησιμοποιούνται σε τηλεοπτικές εκπομπές για πραγματοποίηση της ψηφοφορίας. Νοσοκομεία και κλινικές χρησιμοποιούν IVR συστήματα επιτρέποντας στους καλούντες να διατηρούν την ανωνυμία των προσωπικών τους δεδομένων. Ανάλογα με το είδος των εξερχόμενων κλήσεων (αν έχουν απαντηθεί ή όχι) χρησιμοποιείται και το αντίστοιχο IVR σύστημα. [49]

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ VoIP

### 3.1 TCP/IP

Το TCP Transmission Control Protocol (Πρωτόκολλο Ελέγχου Μετάδοσης) και το IP Internet Protocol (Πρωτόκολλο Διαδικτύου) δημιουργούν ένα νέο πρωτόκολλο με όνομα TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol=Πρωτόκολλο Ελέγχου Μετάδοσης και Πρωτόκολλο Διαδικτύου). Το TCP/IP αποτελεί μια συλλογή πρωτοκόλλων επικοινωνίας που στηρίζεται στο διαδίκτυο, καθώς επίσης και σε μεγάλο ποσοστό εμπορικών και εταιρικών δικτύων. Η συλλογή αυτή αποτελείται από διάφορα στρώματα ή επίπεδα (layers) τα οποία απαντούν σε συγκεκριμένα προβλήματα. Κάθε φορά τα υψηλότερα επίπεδα είναι πιο κοντά στη λογική και βασίζονται σε χαμηλότερα στρώματα με σκοπό να μεταφράζουν δεδομένα σε διάφορες μορφές. Τα στρώματα αυτά οργανώνονται με βάση το μοντέλο OSI και είναι τα εξής:

- 1 **Φυσικό επίπεδο(Physical Layer):** Ασχολείται με την μετάδοση των bit των διάφορων φυσικών μέσων. Δηλαδή με τα ηλεκτρικά, μηχανικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά των διασυνδέσεων των δύο υπολογιστικών συστημάτων. Επίσης, στο συγκεκριμένο επίπεδο γίνεται ο καθορισμός του τύπου της διασύνδεσης των σημάτων μετάδοσης καθώς και των συσκευών, δηλαδή καθορίζει ποια ηλεκτρική τάση θα παριστάνεται με το “1” και ποια με το “0”.
- 2 **Επίπεδο ζεύξης δεδομένων(Data Link Layer):** Το επίπεδο αυτό παίρνει τα δεδομένα από το φυσικό επίπεδο και τα προωθεί στο ανώτερο του επίπεδο έχει ακόμη την δυνατότητα να λαμβάνει δεδομένα από το επίπεδο δικτύου και να τα στέλνει στο φυσικό επίπεδο. Τα bit που στέλνονται ομαδοποιούνται σε πλαίσια όπου το κάθε ένα έχει διαφορετική αποστολή όπως για παράδειγμα το πεδίο διεύθυνσης, ελέγχου, δεδομένων και ελέγχου λαθών.
- 3 **Επίπεδο δικτύου(Network Layer):** Παρέχει τα μέσα για την δημιουργία, υποστήριξη και τερματισμό συνδέσεων μεταξύ των συνδρομητών ενός μεγάλου δικτύου. Το επίπεδο αυτό είναι υπεύθυνο για την δρομολόγηση των μηνυμάτων, την οργάνωση τους σε πακέτα, την απαρίθμηση και ταξινόμηση τους.
- 4 **Επίπεδο μεταφοράς(Transport Layer):** Γίνεται βελτίωση των υπηρεσιών του επιπέδου δικτύου και παρέχεται αξιόπιστη παράδοση δεδομένων. Δίνει την δυνατότητα αποκατάστασης της ορθότητας, της πληροφoρίας μετά από σφάλμα, των έλεγχo ροής και την ακεραιότητα των δεδομένων.
- 5 **Επίπεδο συνόδου ή συνεδρίας(Session Layer):** Το επίπεδο αυτό παρέχει βελτιωμένες υπηρεσίες συνόδου χρησιμοποιώντας το επίπεδο μεταφοράς. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν οι διαδικασίες σύνδεσης για την είσοδο σε έναν υπολογιστή. Δίνει την δυνατότητα αποκατάστασης νέας σύνδεσης όταν η πρώτη για κάποιο λόγο διακοπεί. Ταυτόχρονα επιτρέπει επικοινωνία αμφίδρομης ή μονόδρομης μεταξύ των άκρων μιας σύνδεσης.
- 6 **Επίπεδο παρουσίασης(Presentation Layer):** Ασχολείται με την αναπαράσταση της πληροφορίας που μεταφέρεται από εφαρμογή σε εφαρμογή. Δηλαδή κάνει την κατάλληλη τροποποίηση δεδομένων ώστε να είναι κατανοητά από την εφαρμογή, έτσι ώστε οι συνδέσεις δύο υπολογιστών να μην απαιτούν υποχρεωτικά την χρήση κοινού κώδικα.

- 7 **Επίπεδο εφαρμογής(Application Layer):** Είναι το τελευταίο επίπεδο του χρήστη, παρέχει τον τρόπο για να συνομιλεί η μια εφαρμογή με την άλλη. Αποτελεί το υψηλότερο επίπεδο του προτύπου OSI καθώς επίσης και το interface μεταξύ της εφαρμογής και των υπόλοιπων επιπέδων. (15) [6]

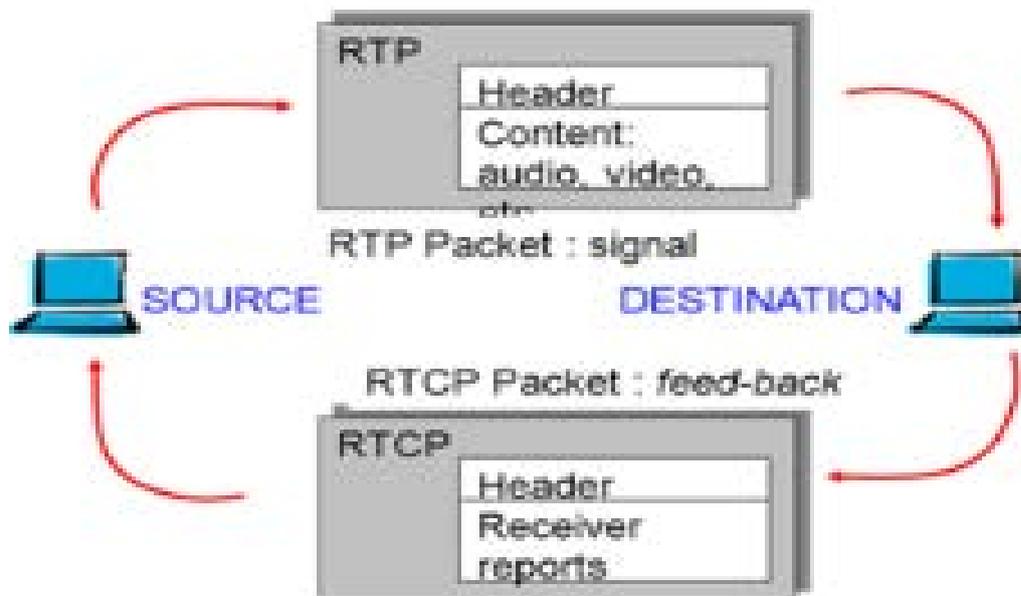


Εικόνα9: επίπεδα OSI

### 3.2 RTP/RTCP

Το RTP (Real-Time Transport Protocol= Πρωτόκολλο μεταφοράς σε πραγματικό χρόνο) είναι ένα πρωτόκολλο μετάδοσης δεδομένων πραγματικού χρόνου που δημιουργήθηκε από τον όμιλο Audio Video Transport Working και πρωτοδημοσιεύτηκε το έτος 1996. Λειτουργεί στο επίπεδο μεταφοράς και χρησιμοποιείται σε εφαρμογές που μεταδίδουν δεδομένα όπως ο ήχος, το βίντεο, η προσομοίωση δεδομένων σε multicast. Το RTP δεν προσφέρει ποιότητα υπηρεσιών- QoS(Quality of Service) και δεν εγγυάται την παράδοση των δεδομένων. Σε επικοινωνίες VoIP το πρωτόκολλο λειτουργεί μαζί με το πρωτόκολλο UDP προκειμένου να πραγματοποιείται πιο γρήγορα η μεταφορά δεδομένων. Χρησιμοποιείται στο διαδίκτυο προκειμένου να μεταφέρεται η ροή ενός καναλιού μεταξύ διαφόρων κόμβων.

Το πρωτόκολλο RTCP (Real-Time Streaming Protocol= Πρωτόκολλο ελέγχου μεταφοράς σε πραγματικό χρόνο ) είναι ένα πρωτόκολλο που ενεργεί πάνω από το TCP και είναι υπεύθυνο για την ενημέρωση του δικτύου. Αποτελεί συμπλήρωμα του πρωτοκόλλου RTP. Το RTCP υποστηρίζει δυο τύπους πακέτων που ανταλλάσσονται, δηλαδή την αναφορά του αποστολέα (Sender Report- SP) και την αναφορά παραλήπτη (Receiver Report-RR). Μια από τις βασικές λειτουργίες αυτού του πρωτοκόλλου είναι η παροχή πληροφοριών όσον αφορά την ποιότητα υπηρεσιών (QoS) και τους συμμετέχοντες σε μια σύνοδο ροής πολυμέσων. Επιστρέφουν επομένως σε κάθε αποστολέα, δεδομένα που αφορούν την ποιότητα μετάδοσης των πληροφοριών. (15)[8]



Εικόνα 10: Πρωτόκολλα RTP/RTCP

### 3.3 UDP

Το UDP πρωτόκολλο (User Datagram Protocol) χρησιμοποιείται για ανταλλαγή μηνυμάτων μεταξύ υπολογιστών στο διαδίκτυο ή την μεταφορά πακέτων μέσω IP δικτύου. Οι υπηρεσίες που παρέχει είναι ο έλεγχος των δεδομένων για μετάδοση. Ένα μειονέκτημα του είναι ότι δεν παρέχει αξιόπιστη μετάδοση δεδομένων. Τα δεδομένα δεν εγγυάται ότι φτάνουν στην σωστή σειρά, μπορεί να φτάνουν διπλά ή και καθόλου σε ορισμένες περιπτώσεις. Επιπλέον μπορεί να παραδοθούν με διαφορετική σειρά. Δεν υπάρχουν οι απαραίτητοι μηχανισμοί ελέγχου. Ωστόσο είναι πιο γρήγορο, σε σύγκριση με το TCP καθώς δεν απαιτούνται μηχανισμοί ελέγχου και εξασφαλίζεται υψηλότερη απόδοση.

Έχει πολλαπλές χρήσεις broadcasting και multicasting. Broadcasting είναι η δυνατότητα αποστολής πακέτων προς όλους τους υπολογιστές που υπάρχουν στο δίκτυο, ενώ multicasting είναι η αποστολή ενός πακέτου σε συγκεκριμένους υπολογιστές στο δίκτυο. Οι απαιτήσεις όσον αφορά τους πόρους του δικτύου είναι λιγότερες σε σύγκριση με το TCP. Αφού δεν υπάρχει έλεγχος για την άφιξη ή μη του πακέτου το overhead που δημιουργείται είναι μικρό. Αφού δεν απαιτείται έλεγχος και διόρθωση λαθών, δεν εμφανίζεται επιπλέον επιβάρυνση στο επίπεδο διασύνδεσης δικτύου. Το VoIP είναι μια από τις εφαρμογές που χρησιμοποιεί το πρωτόκολλο UDP, όπως και το DNS (Domain Name System), τα live streaming και τα παιχνίδια που μπορεί κανείς να τα παίξει ζωντανά μέσω Διαδικτύου. Επιπλέον αρκετές και σημαντικές είναι οι εφαρμογές που χρησιμοποιούν το πρωτόκολλο αυτό όπως για παράδειγμα το DHCP και το RIP. [10] [15]

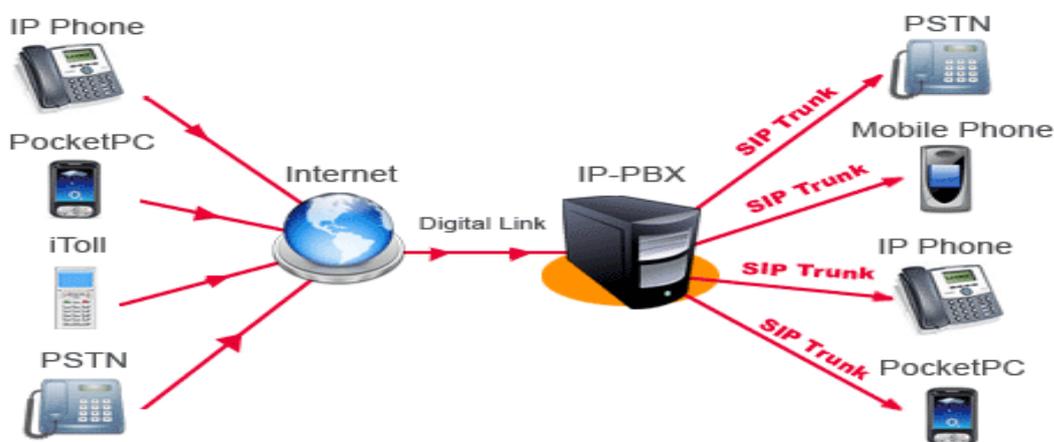
### 3.4 DHCP

Το DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) είναι ένας μηχανισμός διαχείρισης πρωτοκόλλων TCP/IP και καθορίζει τον τρόπο επικοινωνίας μεταξύ υπολογιστών που διαθέτουν αυτό το πρωτόκολλο. Για ευκολότερη εκχώρηση διευθύνσεων TCP/IP χρησιμοποιείται αυτού του είδους η υπηρεσία, αυτές οι διευθύνσεις παραχωρούνται στους χρήστες από τον Server για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα πριν γίνουν διαθέσιμες στον επόμενο χρήστη. Ωστόσο για να ολοκληρωθεί αυτού του είδους η επικοινωνία απαιτείται χρόνος και κόστος. Το DHCP αποτελείται από 2 τμήματα: το πρώτο που ρυθμίζει τις παραμέτρους από τον server στο host και το δεύτερο στο οποίο γίνεται η αντιστοίχιση των διευθύνσεων είτε αυτόματα, είτε με χειροκίνητο τρόπο στους hosts. [50][55]

### 3.5 SIP/SDP

Το πρωτόκολλο SIP (Session Initiation Protocol=Πρωτόκολλο Εκκίνησης Συνόδου) είναι ένα πρωτόκολλο σηματοδότησης τύπου client- server και χρησιμοποιείται για την επικοινωνία μέσω δικτύου υπολογιστών, ενώ ταυτόχρονα μεταφέρονται πληροφορίες πολυμεσικές και πραγματοποιούνται βίντεο- κλήσεις μέσω πρωτοκόλλου Internet (IP). Είναι ιδιαίτερα σημαντικό στο τομέα των τηλεπικοινωνιών. Αρχικά το πρωτόκολλο αυτό χρησιμοποιήθηκε για την πραγματοποίηση τηλεδιασκέψεων. Το πρωτόκολλο αυτό επιτρέπει την πραγματοποίηση ή τροποποίηση καθώς επίσης και τον τερματισμό των κλήσεων VoIP , αλλά και την διεξαγωγή online παιχνιδιών. Επιπλέον μεταφέρει πολυμεσικό υλικό (εικόνα ,ήχο) με την σύνδεση σε ενσύρματο ή ασύρματο δίκτυο. Το SIP απαιτεί την χρήση ενός υπολογιστή που θα πραγματοποιεί τον ρόλο του εξυπηρετητή καθώς και τους SIP clients. Απαιτούνται δυο τερματικά για την πραγματοποίηση μιας κλήσης. Η λειτουργία αυτού του πρωτοκόλλου γίνεται εύκολα και είναι απλή. Έχει υψηλή απόδοση, ταχύτητα, ενώ παράλληλα είναι και εύκολα επεκτάσιμο. Έχει μεγάλη ευελιξία, ενώ παράλληλα τα μηνύματα μεταφέρονται με ασφάλεια καθώς το πρωτόκολλο αυτό μπορεί να κρυπτογραφηθεί με TLS (Transport Layer Security).

Το SDP (Session Description Protocol= Πρωτόκολλο περιγραφής συνόδου) χρησιμοποιείται για την περιγραφή πολυμεσικών συνόδων που εγκαθίστανται μέσω του πρωτοκόλλου SIP. Πρόκειται για ένα χαμηλού επιπέδου πρωτόκολλο, που χρησιμοποιείται για απομακρυσμένο έλεγχο και περιγράφει τις παραμέτρους και τα χαρακτηριστικά τους, που χρειάζονται για κάθε επικοινωνία. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως ένα είδος υπηρεσίας ,για την ανίχνευση και την ανακάλυψη διαδικτυακών υπηρεσιών.Το SDP παραπέμπει περισσότερο σε ένα συντακτικό περιγραφικό σύστημα παρά σε ένα πρωτόκολλο. Τέλος, το SDP χρησιμοποιείται από τα VoIP πρωτόκολλα σηματοδότησης όπως είναι το SIP και το H.323. [7] (15)



Εικόνα4:SIP Πρωτόκολλο

### 3.6 MGCP

Το MGCP (Media Gateway Control Protocol) πρωτόκολλο γνωστό και ως H.248 μετατρέπει τα σήματα των τηλεπικοινωνιακών κυκλωμάτων σε πακέτα IP διευθύνσεων για την μεταφορά τους μέσω του διαδικτύου. Το MGCP υποστηρίζει τα πρωτόκολλα σηματοδοσίας (SIP και H.323) και χρησιμοποιεί το πρωτόκολλο Simple Gateway Control Panel (SGCP). Μέσω του MGCP υλοποιείται ένα μοντέλο παρόμοιο με τη δομή του PSTN. Δημιουργήθηκε από δυο άλλα πρωτόκολλα ,το SGCP που αναφέρθηκε προηγουμένως και το Internet Protocol Device Control (IPDC). Αυτό το πρωτόκολλο με την σειρά του μετατρέπει τα ακουστικά σήματα σε σήματα σηματοδοσίας και οδηγεί στην γρήγορη εξέλιξη του VoIP πρωτοκόλλου. Πρόκειται επομένως για ένα πρωτόκολλο επικοινωνίας που βασίζεται στον έλεγχο των κλήσεων και στην σηματοδότηση και ακολουθεί την μεθοδολογία μεταγωγής πακέτων . Όσον αφορά τον προσδιορισμό των μέσων μετάδοσης το MGCP χρησιμοποιεί το SDP πρωτόκολλο, ενώ για την διαμόρφωση των μέσων ενημέρωσης χρησιμοποιεί το RTP πρωτόκολλο. Το πρωτόκολλο αυτό δεν λειτουργεί αυτόνομα αλλά επηρεάζεται από τα υπόλοιπα. Απομακρύνει τον έλεγχο σηματοδοσίας από την πύλη και τον τοποθετεί σε μια πύλη ελέγχου δεδομένων, όπου μπορεί στη συνέχεια να ελέγχει πολλαπλές πύλες. [9] (15)

### 3.7 H.323

Χρησιμοποιείται για την εξυπηρέτηση διάφορων ρόλων και την περιγραφή του τρόπου σύνδεσης και επικοινωνίας των πολυμεσικών συστημάτων (οπτικοακουστικά), σε οποιοδήποτε πακέτο δικτύου χωρίς να υποστηρίζει QoS. Πρόκειται για ένα πολύπλοκο πρωτόκολλο που σχετίζεται και με real-time εφαρμογές. Επιπροσθέτως με τη χρήση του πρωτοκόλλου αυτού λειτουργούν εφαρμογές όπου η αλληλεπίδρασή τους με το PSTN είναι ζωτικής σημασίας. Αντικατέστησε το πρωτόκολλο H.320 και σε αυτό τα επίπεδα καθυστέρησης διατηρούνται σε χαμηλά επίπεδα. Για τη σηματοδοσία των κλήσεων στο H.323 βασίζεται στις προτάσεις την ITU-T Q.931 πρωτοκόλλου και για την μετάδοση τους στο δίκτυο χρησιμοποιείται ένας συνδυασμός IP, PATN, ISDN και OSIG πρωτοκόλλων. Μερικά χαρακτηριστικά H.323 είναι τα εξής :

- Είναι ανεξάρτητο από την ήδη υπάρχουσα υποδομή του δικτύου και από το είδος των συσκευών που χρησιμοποιούνται (π.χ. pc, σταθμού εργασίας κτλ)
- Η μετάδοση των πακέτων γίνεται multicase , ώστε τα δεδομένα των πακέτων ενός κοινού group (ομάδας) να αποστέλλονται σε όλους τους χρήστες.
- Ένα τερματικό H.323 μπορεί να είναι είτε μια σταθερή συσκευή όπως ένας υπολογιστής , είτε μια αυτόνομη συσκευή όπως είναι ένα IP τηλέφωνο.(15)

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: VoIP QoS

### 4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η συνεχής εξέλιξη της επικοινωνίας και κυρίως της VoIP τηλεφωνίας οδήγησε σε νέες απαιτήσεις όσον αφορά την ποιότητα υπηρεσιών (QoS). Προκειμένου η αντικατάσταση των PSTN υπηρεσιών τηλεφωνίας από τις VoIP υπηρεσίες να είναι ολοκληρωμένη οι χρήστες θα πρέπει να λαμβάνουν την ίδια ποιότητα κατά την μετάδοση της φωνής με την ποιότητα που προσφέρουν τα βασικά συστήματα τηλεφωνίας. Όπως και οι άλλες εφαρμογές έτσι και η VoIP είναι ιδιαίτερα ευαίσθητες όσον αφορά το εύρος ζώνης και τις καθυστερήσεις. Προκειμένου να φτάσουν τα πακέτα στον προορισμό τους δεν θα πρέπει να υπάρχουν καθυστερήσεις, απώλειες ή άλλου είδους παρεμβολές από ροές κυκλοφορίας χαμηλότερης προτεραιότητας. Το VoIP μπορεί να εγγυηθεί υψηλής μετάδοση ποιότητας φωνής μόνο όταν τα πακέτα φωνής τόσο για την σηματοδότηση όσο και για τα οπτικοακουστικά κανάλια, έχουν προτεραιότητα έναντι άλλων ροών δικτύου. Το VoIP πρέπει να εξασφαλίσει συγκεκριμένα επίπεδα για την καθυστέρηση, το jitter αλλά και το εύρος ζώνης. Με τον όρο jitter αναφερόμαστε στις διαφορές στην καθυστέρηση που προκύπτουν κατά την παράδοση των πακέτων. Αξίζει να σημειωθεί ότι μεγάλη κίνηση στο δίκτυο οδηγεί σε απώλεια πακέτων, που με την σειρά της δημιουργεί διακοπές.

### 4.2 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ VoIP

Τόσο τα τοπικά, όσο και τα ασύρματα και μητροπολιτικά δίκτυα ανήκουν στην ευρύτερη οικογένεια των IP δικτύων. Τα δίκτυα έχουν ορισμένα χαρακτηριστικά βάση των οποίων επηρεάζεται η απόδοση και η ποιότητα των υπηρεσιών. Παρακάτω αναφέρονται αυτά.

#### 4.2.1 ΕΥΡΟΣ ΖΩΝΗΣ

Με τον όρο εύρος ζώνης (bandwidth) αναφερόμαστε στην ποσότητα δεδομένων που μπορεί να μεταφερθεί μέσω ενός δικτύου εντός συγκεκριμένου χρονικού διαστήματος, συνήθως σε bit/sec. Η μετάδοση των δεδομένων μπορεί να επηρεάζεται τόσο από την κίνηση μέσα στο δίκτυο τόσο και από το μέγεθος του εύρους ζώνης. Μεγάλο εύρος ζώνης ή καθυστέρηση στο δίκτυο οδηγούν στην επιβράδυνση του. [9]

## 4.2.2 ΚΑΘΥΣΤΕΡΗΣΗ

Με τον όρο καθυστέρηση (end to end delay) αναφερόμαστε στο χρονικό διάστημα που απαιτείται για ένα πακέτο δεδομένων να μεταφερθεί κατά μήκος του δικτύου από την πηγή στον προορισμό.

Η καθυστέρηση από άκρο σε άκρο περιλαμβάνει τις παρακάτω καθυστερήσεις.

1) Καθυστέρηση μετάδοσης (transmission delay): Πρόκειται για το χρονικό διάστημα που απαιτείται για την μεταφορά των πακέτων δεδομένων μέσα στο δίκτυο.

2) Καθυστέρηση διάδοσης (propagation delay): Σε δίκτυα υπολογιστών με τον όρο αυτό αναφερόμαστε στο χρόνο που απαιτείται για ένα bit του σήματος που στέλνεται να φτάσει από την πηγή στον προορισμό διασχίζοντας το μήκος του δικτύου.

3) Καθυστέρηση αναμονής (Queuing delay) είναι γνωστή και ως καθυστέρηση ουράς: Είναι το χρονικό διάστημα που πρέπει μια εργασία να περιμένει στην ουρά μέχρις ότου να εκτελεστεί η διεργασία. Συνήθως ο όρος αυτός χρησιμοποιείται σε δρομολογητές όταν τα δεδομένα φτάσουν σε ένα δρομολογητή γίνεται η επεξεργασία της και η μεταβίβαση τους. Κάθε φορά επεξεργάζεται ένα πακέτο δεδομένων. Σε περίπτωση που τα πακέτα δεδομένων φτάνουν πιο γρήγορα ή πιο αργά ο δρομολογητής τα τοποθετεί σε ουρά με την ονομασία buffer μέχρις ότου να ξεκινήσει η μετάδοσή τους.

4) Καθυστέρηση επεξεργασίας (processing delay): Είναι ο χρόνος που απαιτείται για την επεξεργασία των πακέτων (επικεφαλίδα πακέτου) από τους δρομολογητές στους κόμβους. Κατά την διαδικασία της επεξεργασίας του πακέτου γίνεται ανίχνευση σφαλμάτων που μπορεί να προκύψουν κατά την μετάδοση, ενώ ταυτόχρονα καθορίζεται και ο επόμενος προορισμός του πακέτου. [20] [21] [22] [23] [24] [25]

## 4.2.3 ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ ΚΑΘΥΣΤΕΡΗΣΗΣ

Διακύμανση καθυστέρησης (delay variations jitter). Είναι η διαφορά της μέγιστης από την ελάχιστη καθυστέρηση σε μια χρονική περίοδο με βάση τους τομείς στους οποίους εμφανίζεται η καθυστέρηση, παίρνει διάφορους ορισμούς. Στο σύνολο της όμως το jitter είναι ένας σημαντικός αλλά συνήθως ανεπιθύμητος παράγοντας που χρησιμοποιείται για τον σχεδιασμό σχεδόν όλων των μέσων επικοινωνίας (USB, θύρες SATA). Η διακύμανση της καθυστέρησης μπορεί να παρατηρηθεί στις συχνότητες διαδοχικών παλμών, σε φάσεις περιοδικών σημάτων ή σε σήματα που απεικονίζουν το πλάτος. Όσον αφορά τα δίκτυα υπολογιστών jitter είναι η μεταβολή στη λανθάνουσα κατάσταση των πακέτων ενός δικτύου με βάση το χρόνο. Packet jitter θεωρείται ο μέσος όρος απόκλισης του δικτύου από την μέση λανθάνουσα κατάσταση. Το PDV παίζει σημαντικό ρόλο όσον αφορά την απόδοση του δικτύου και την ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών. [25]

#### 4.2.4 ΡΥΘΜΟΣ ΑΠΩΛΕΙΑΣ ΠΑΚΕΤΩΝ

Ρυθμός απώλειας πακέτων (packet loss rate). Η απώλεια πακέτων σε ένα δίκτυο παρατηρείται όταν ένα ή περισσότερα πακέτα δεδομένων δεν καταλήγουν στον προορισμό τους κατά την μετάδοση τους στο δίκτυο. Σε περιπτώσεις συμφόρησης του δικτύου αλλά και κατά την ανίχνευση των σφαλμάτων μετάδοσης στη ζεύξη παρατηρείται η απώλεια αυτή. Η απώλεια των πακέτων μπορεί και να προκαλείται από την εξασθένιση ραδιοσημάτων (σε περιπτώσεις που οι αποστάσεις είναι μεγάλες) ή και από υλικά δικτύωσης που έχουν βρεθεί ελαττωματικά. Είναι ο λόγος του συνολικού αριθμού των πακέτων που δεν καταλήγουν στον προορισμό τους προς τον συνολικό αριθμό των πακέτων που έχουν σταλεί. Για την αποφυγή καθυστερήσεων το πρωτόκολλο του Internet δίνει την δυνατότητα στους δρομολογητές να «ρίξουν» τα πακέτα των δεδομένων την κατάλληλη χρονικά στιγμή. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την μείωση του ποσοστού εύρους ζώνης που χρησιμοποιείται. [51]

#### 4.3 Η ΕΦΑΡΜΟΓΗ VoIP QoE (Quality of Experience)

Είναι μια μέτρηση που χρησιμοποιείται για να καθοριστεί ο βαθμός στον οποίο το δίκτυο ικανοποιεί τις απαιτήσεις του παραλήπτη. Με τον όρο QoE αναφερόμαστε στη ποιότητα εμπειρίας του καταναλωτή με μια υπηρεσία. Πρόκειται συνήθως για μια τηλεφωνική κλήση, μια ιστοσελίδα στο διαδίκτυο ή μια τηλεοπτική εκπομπή. Το QoE αφορά γενικά την συνολική υπηρεσία εξυπηρέτησης και είναι μια γενική αξιολόγηση συγκριτικά με την προσωπική εμπειρία κάθε χρήστη που επικεντρώνεται σε ένα περιβάλλον εργασίας του λογισμικού. Το QoE παρέχει μια εκτίμηση των ανθρώπινων προσδοκιών, συναισθημάτων, αντιλήψεων και της ικανοποίησης σε σχέση με το συγκεκριμένο προϊόν ή υπηρεσία. Στο τομέα των τηλεπικοινωνιών το QoE δεν λαμβάνει απλώς την πραγματική ποιότητα της υπηρεσίας, αλλά και τους λοιπούς παράγοντες που επηρεάζουν την τελική αξία μιας υπηρεσίας, όπως είναι η ευελιξία, η ασφάλεια και το κόστος. Επιπροσθέτως το QoE επηρεάζεται από τις συνδέσεις end-to-end και τις εφαρμογές που είναι ενεργές στις συγκεκριμένες συνδέσεις δικτύου. [27]

### 4.3.1 ΣΥΓΚΡΙΣΗ QoE ΜΕ QoS

Παρόλο που οι εφαρμογές QoE και QoS σχετίζονται μεταξύ τους παρατηρείται μια σημαντική διαφορά. Η ποιότητα υπηρεσιών QoS προσπαθεί να μετρήσει αντικειμενικά την υπηρεσία που παρέχεται από τον προμηθευτή, χωρίς τις περισσότερες φορές οι μετρήσεις αυτές να συνδέονται με τον πελάτη, αλλά με τα μέσα ενημέρωσης. Επομένως το QoS είναι η παρακολούθηση των διακριτικών τμημάτων μιας υποδομής όπως είναι για παράδειγμα οι server, οι δρομολογητές (routers) και τα πακέτα IP. Οι δείκτες απόδοσης QoE έχουν στο επίκεντρό τους τον χρήστη. Μερικές από τις ενέργειες που πραγματοποιούνται είναι το κατέβασμα μιας ιστοσελίδας από το διαδίκτυο, η πρόσβαση σε μια εφαρμογή, η αλλαγή των καναλιών στη τηλεόραση και η μέτρηση της ποιότητας του ήχου (MOS). Εν κατακλείδι, οι χρήστες χρησιμοποιούν το QoE για παρακολούθηση και το QoS για την αντιμετώπιση πιθανόν προβλημάτων στον εξοπλισμό. Σε συνδυασμό οι εφαρμογές αυτές συνθέτουν ένα ολοκληρωμένο σύστημα παρακολούθησης. [28]

### 4.3.2 ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΕΠΗΡΕΑΣΜΟΥ

Η ποιότητα εμπειρίας δεν επηρεάζεται μόνο από τον χρήστη, αλλά και την τερματική συσκευή που χρησιμοποιείται, όπως για παράδειγμα υψηλή ή χαμηλή ποιότητα εικόνας στην τηλεόραση. Το περιβάλλον γύρω από το χρήστη, είτε πρόκειται για την οικία του είτε για το αυτοκίνητο, η φύση του περιεχομένου και η σημασία του (ένα απλό μήνυμα ναι /όχι ή κάτι πιο σύνθετο ) επιδρούν στο QoE. Το σύστημα αυτό προσπαθεί να καταγράψει μετρήσεις, τις οποίες οι πελάτες μπορεί να αντιλαμβάνονται και ως παραμέτρους ποιότητας. Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι το χρονικό διάστημα που περνάει μέχρι να γίνει η εναλλαγή και να επιλεγεί ένα νέο κανάλι στην τηλεόραση.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

### 5.1 ΕΙΚΟΝΙΚΟ ΙΔΙΩΤΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ (VPN)

Για την επικοινωνία μεταξύ των χρηστών στις αρχές χρησιμοποιούνταν οι μισθωμένες γραμμές όπως για παράδειγμα οι ISDN (ψηφιακό δίκτυο ενοποιημένων υπηρεσιών) με ταχύτητες να φτάνουν τα 128 kbps. Οι εταιρίες τηλεπικοινωνιών χρησιμοποιούσαν τις γραμμές αυτές για επέκταση των δικτύων τους και οι συνδέσεις που πραγματοποιούνταν αποτελούσαν ένα ενιαίο δίκτυο ευρείας περιοχής (WAN) για τις επιχειρήσεις. Ωστόσο, με τη χρήση μισθωμένων γραμμών το κόστος αυξάνονταν καθώς αυξάνονταν και οι αποστάσεις μεταξύ των γραφείων της εταιρίας και πολύ γρήγορα αντικαταστάθηκαν από τα Εικονικά Ιδιωτικά Δίκτυα.

Το Εικονικό Ιδιωτικό Δίκτυο VPN (Virtual Private Network) χρησιμοποιείται όπως και το διαδίκτυο και συνδυάζει τα πλεονεκτήματα τόσο των ιδιωτικών, όσο και των δημόσιων δικτύων. Επομένως είναι ένα ιδιωτικό δίκτυο το οποίο χρησιμοποιείται δημόσια. Μέσω αυτού του δικτύου, χρήστες σε μακρινές περιοχές έχουν την δυνατότητα επικοινωνίας, αλλά και μεταφοράς δεδομένων στηριζόμενοι στην VoIP τεχνολογία. Με αυτό τον τρόπο εξασφαλίζεται τόσο η ποιότητα, όσο και η ασφάλεια καθώς τα δεδομένα είναι κρυπτογραφημένα και δεν μπορεί κανείς να τα διαβάσει εύκολα. Επιπλέον το κόστος χρήσης αυτών των δικτύων είναι αρκετά χαμηλό. Η επεκτασιμότητα είναι ένα ακόμα πλεονέκτημα των VPN δικτύων. Καθώς μεγαλώνει μια επιχείρηση θα πρέπει να είναι σε θέση να επεκτείνει τις VPN υπηρεσίες για να διαχειριστεί αυτήν την επεκτασιμότητα, χωρίς να αντικαθιστά στο σύνολό της την τεχνολογία. Με την προσθήκη ενός VPN δικτύου μια επιχείρηση καταφέρνει να επεκτείνει τους πόρους του εσωτερικού της δικτύου για τους εργαζομένους που βρίσκονται σε απομακρυσμένα γραφεία ή στο σπίτι τους. Τέλος, υπάρχουν 2 τύποι συνδέσεων που αναφέρονται παρακάτω:

- **Intranet VPNs:** Αν μια εταιρία διαθέτει μια ή περισσότερες απομακρυσμένες περιοχές για να συνδεθούν σε ένα ενιαίο ιδιωτικό δίκτυο, δημιουργεί μια Intranet VPN σύνδεση κάθε ξεχωριστού LAN δικτύου σε ένα ενιαίο WAN δίκτυο.
- **Extranet VPNs:** Όταν μια εταιρία συνεργάζεται στενά με μια άλλη (είτε είναι ο προμηθευτής ,είτε ο πελάτης) μέσω του Extranet VPN δικτύου μπορεί να συνδεθούν τα τοπικά δίκτυα αυτών των εταιριών. Το κοινόχρηστο αυτό δίκτυο που δημιουργείται είναι ασφαλές, εμποδίζοντας την πρόσβαση στα εσωτερικά τους δίκτυα ( intranets). [30] [31]



Εικόνα 11: VPN δίκτυο

### 5.1.1 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ VPN

Το VPN μπορεί να χωριστεί στις εξής 2 κατηγορίες ανάλογα με τη χρήση του σε απομακρυσμένη πρόσβαση (remote-access VPN) και σε Site-to-site VPN:

- **Απομακρυσμένη πρόσβαση:** Επιτρέπει στον χρήστη να δημιουργήσει ασφαλείς συνδέσεις με ένα απομακρυσμένο δίκτυο υπολογιστών. Ο χρήστης μπορεί να έχει πρόσβαση στους ασφαλείς πόρους του δικτύου σαν να είναι άμεσα συνδεδεμένος με τον διακομιστή (server) του δικτύου. Τα δίκτυα απομακρυσμένης πρόσβασης συνδέουν τηλεργαζομένους, απομακρυσμένα γραφεία, ακόμα και μεγάλες επιχειρήσεις με εκατοντάδες πωλητές. Αυτός ο τύπος δικτύων ονομάζεται και αλλιώς VPDN (Virtual Private Dial-up Network), δηλαδή εικονικό ιδιωτικό δίκτυο μέσω τηλεφωνικής συσκευής. Τα προηγούμενα χρόνια για την πραγματοποίηση μιας απομακρυσμένης πρόσβασης VPN απαιτούνταν κλήση στον διακομιστή με την χρήση αναλογικού τηλεφωνικού συτήματος.
- **Site-to-site VPN:** Επιτρέπει στους εργαζομένους των οποίων τα γραφεία βρίσκονται σε διαφορετικές τοποθεσίες να πραγματοποιούν ασφαλείς συνδέσεις μεταξύ τους μέσω ενός δημόσιου δικτύου όπως είναι το Internet. Επιλέον επεκτείνει το δίκτυο των εταιριών, καθιστώντας στους υπαλλήλους διαθέσιμους τους πόρους του υπολογιστή από μια θέση σε μια άλλη διαφορετική. Ένα παράδειγμα χρήσης σύνδεσης Site-to-site VPN είναι οι αναπτυσσόμενες εταιρίες με δεκάδες υποκαταστήματα σε όλο τον κόσμο. [31]

### 5.1.2 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ VPN

Ένα καλά σχεδιασμένο και δομημένο VPN δίκτυο μπορεί να προσφέρει στην επιχείρηση που το χρησιμοποιεί αρκετά πλεονεκτήματα. Μερικά από αυτά αναφέρονται παρακάτω:

- Αυξημένη ασφάλεια για ανταλλαγή πληροφοριών.
- Εκτεταμένες συνδέσεις κατά μήκος πολλαπλών γεωγραφικών τοποθεσιών χωρίς την χρήση μισθωμένων γραμμών.
- Βελτίωση της παραγωγικότητας των εργαζομένων που εργάζονται σε απομακρυσμένα γραφεία.
- Εξοικονόμηση χρόνου και κόστους εργασίας των υπαλλήλων για τις μετακινήσεις τους σε περιπτώσεις που εργάζονται σε εικονικούς χώρους εργασίας.
- Απλοποίηση των τοπολογιών δικτύου που χρησιμοποιούνται μειώνοντας με αυτόν τον τρόπο τον φόρτο διαχείρισης.
- Σε περιπτώσεις παραβίασης της ασφάλειας και υποκλοπής των δεδομένων, οι παραβάτες δεν έχουν την δυνατότητα για ανάγνωση ή χρήση τους. [31]

### 5.2 ΔΙΚΤΥΑ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ (PAN)

Τα PAN δίκτυα είναι δίκτυα υπολογιστών που χρησιμοποιούνται για μετάδοση δεδομένων και είναι περιστασιακά δίκτυα κλειστής εμβέλειας με λειτουργία διαφορετική από τα σταθερά ή από τα ασύρματα δίκτυα δημιουργώντας ένα προσωπικό δίκτυο. Χωρίζονται σε ενσύρματα και σε ασύρματα δίκτυα:

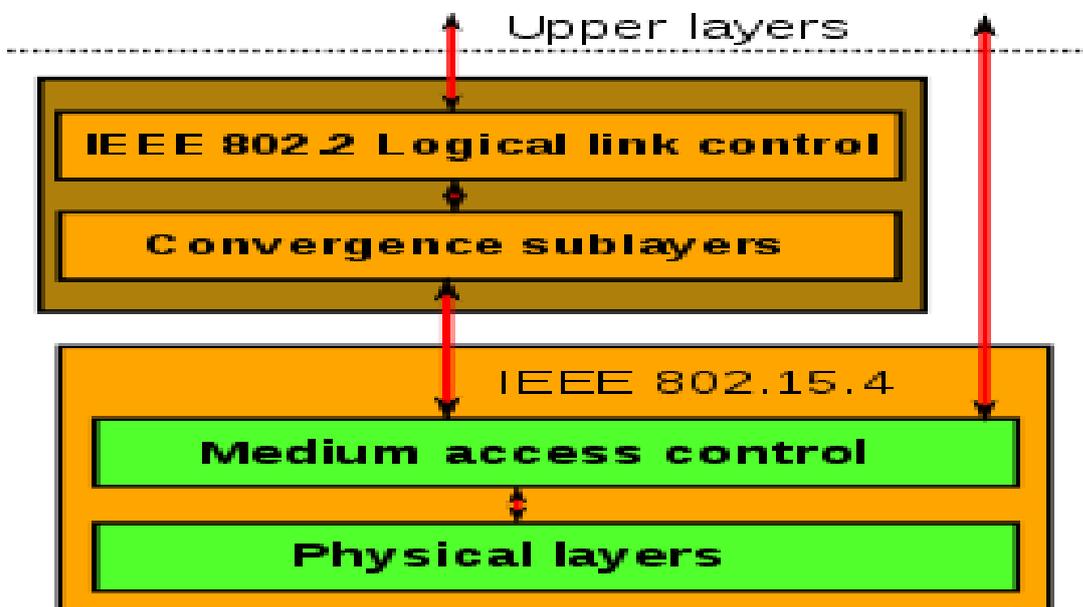
- Στα ασύρματα δίκτυα (WPAN) περιλαμβάνονται τεχνολογίες όπως είναι το Bluetooth, το Z-Wave και το Wireless USB.
- Στα ενσύρματα δίκτυα περιλαμβάνονται το USB και το Firewire.

Το δίκτυο PAN Bluetooth συγκεκριμένα επιτρέπει τη δημιουργία ενός Ethernet δικτύου με ασύρματες συσκευές, όπως είναι το κινητό τηλέφωνο και ο φορητός υπολογιστής για κοντινές αποστάσεις. [32]

## 5.2.1 ΤΟ ΠΡΟΤΥΠΟ 802.15.4

Το πρότυπο IEEE 802.15.4 καθορίζει το φυσικό στρώμα και την πρόσβαση στα μέσα ελέγχου για χαμηλού ρυθμού ασύρματα προσωπικά δίκτυα (LR-WPANS). Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για άλλους σκοπούς, για παράδειγμα για το Wi-Fi, με αποτέλεσμα να προσφέρει μεγαλύτερο εύρος ζώνης παρόλο που απαιτείται μεγαλύτερο ποσό ενέργειας. Αξίζει να σημειωθεί ότι το κόστος επικοινωνίας για τις κοντινές συσκευές είναι αρκετά χαμηλό με λίγες έως καθόλου υποδομές.

Κύριο γνώρισμα αυτού του προτύπου είναι το χαμηλό κόστος κατασκευής και λειτουργίας, καθώς και η τεχνολογική απλότητα χωρίς να μειώνεται η ευελιξία ή να αυξάνεται η μέση καθυστέρηση. Σημαντικό επίσης πλεονέκτημα του προτύπου αυτού είναι η αποφυγή πιθανών συγκρούσεων μέσω του πρωτοκόλλου CSMA/CA και η ολοκληρωμένη υποστήριξη για ασφαλή επικοινωνία. Οι συσκευές που στηρίζονται σε αυτό το πρότυπο περιλαμβάνουν λειτουργίες διαχείρισης ενέργειας, για παράδειγμα η ποιότητα της σύνδεσης ή η ανίχνευση ενέργειας. [38]



Εικόνα 12: Πρότυπο 802.15.4

## **5.3 ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΑ ΑΣΥΡΜΑΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ**

Για την σωστή λειτουργία του ασύρματου δικτύου και την επικοινωνία μέσω αυτού χρησιμοποιείται μια σειρά πρωτοκόλλων γνωστά και ως Wi-Fi, τα 802.11. Η λειτουργία τους αφορά τα ασύρματα τοπικά δίκτυα (WLAN). Το 802.11 πρόκειται για μια οικογένεια προτύπων της IEEE, η οποία περιλαμβάνει 6 τεχνικές διαμόρφωσης που χρησιμοποιούν το ίδιο πρωτόκολλο. Από τις τεχνικές αυτές οι πιο διαδεδομένες είναι οι 802.11b, 802.11g και 802.11n όπου και αναλύονται παρακάτω. [39]

### **5.3.1 ΤΟ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ 802.11b**

Το πρωτόκολλο 802.11b λειτουργεί σε συχνότητες της τάξης των 2.4 GHz. Μέσω της τροποποίησής του το 1999 το πρότυπο αυτό παρουσιάζει μέγιστο ρυθμό μετάδοσης δεδομένων στα 11Mbps χρησιμοποιώντας την τεχνική διαμόρφωσης DSSS (ευρέως φάσματος άμεσης ακολουθίας) και είναι το πρότυπο αυτό που καθιέρωσε αρχικά τον όρο Wi-Fi. Μέσω του πρωτοκόλλου αυτού πραγματοποιούνται ρυθμίσεις από ένα σημείο σε πολλαπλά. Το σημείο πρόσβασης επικοινωνεί με τους χρήστες, οι οποίοι βρίσκονται στην περιοχή εμβέλειάς του μέσω μιας κεραίας. Ο ρυθμός μετάδοσης στην συγκεκριμένη περίπτωση επηρεάζεται από την απόσταση μεταξύ των κόμβων. Όσο μεγαλύτερη είναι η απόσταση της ασύρματης συσκευής από το σημείο πρόσβασης, τόσο μειώνεται η ταχύτητα. Σε αντίθεση με το πρωτόκολλο 802.11a που θεωρείται το κλασσικό πρότυπο, το 802.11g είναι συμβατό με το 802.11b και εκπέμπει και αυτό σε συχνότητες της τάξης των 2.4 GHz. Τέλος, το 802.11b είναι ένα από τα πλέον επιτυχημένα εμπορικά πρωτόκολλα. Ωστόσο, συσκευές που λειτουργούν στην ίδια ζώνη συχνοτήτων με το 802.11b επηρεάζουν την λειτουργία του. Παραδείγματα τέτοιων συσκευών είναι: ο φούρνος μικροκυμάτων, το ασύρματο τηλέφωνο, συσκευές Bluetooth. [40]

### **5.3.2 ΤΟ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ 802.11g**

Το πρωτόκολλο 802.11g κάνει την εμφάνισή του το 2003 και χρησιμοποιείται για την ασύρματη δικτύωση οικιακών χώρων, χώρων εργασίας αλλά και σε ορισμένα εμπορικά κέντρα. Λειτουργεί όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως στην ίδια ζώνη συχνοτήτων με το 802.11b, όμως ο μέγιστος ρυθμός μετάδοσης φτάνει τα 54 Mbit/s. Η λειτουργία του επηρεάζεται από τις ίδιες συσκευές που επηρεάζουν και το 802.11b δηλαδή από ασύρματες ψηφιακές τηλεφωνικές συσκευές, συσκευές παρακολούθησης και Bluetooth. Επιπροσθέτως στις μεγάλες αστικές περιοχές, λόγω του συνωστισμού προκαλείται μια δυσκολία στη χρήση του πρωτοκόλλου. Μια από τις δυνατότητες του πρωτοκόλλου αυτού είναι να υποβιβάζει τη λειτουργία του ανάλογα με την ποιότητα του σήματος. Οι χαμηλοί ρυθμοί μετάδοσης έχουν ως συνέπεια να μην επηρεάζεται το πρωτόκολλο αυτό εύκολα από τις παρεμβολές ή την πιθανή εξασθένιση του σήματος. [41]

### 5.3.3 ΤΟ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ 802.11n

Το πρωτόκολλο 802.11n θεσπίστηκε το 2009 και είναι ένα πρότυπο ασύρματης δικτύωσης στο οποίο χρησιμοποιούνται πολλαπλές κεραιές για αύξηση των ποσοστών δεδομένων. Μέσω αυτού βελτιώνεται κατά πολύ η απόδοση του δικτύου συγκριτικά με τα πρότυπα που αναφέρθηκαν νωρίτερα το 802.11a και το 802.11g. Παρατηρείται σημαντική αύξηση στο μέγιστο ρυθμό μετάδοσης των δεδομένων, από 54 Bit/S μπορεί να φτάσει έως και τα 600 Mbit/s. Με αυτόν τον τρόπο αυξάνεται σημαντικά και η αξιοπιστία και η απόδοση του δικτύου. Βασίζεται επομένως σε όλα τα πρότυπα που αναφέρθηκαν προηγουμένως αλλά και στην τεχνολογία MIMO. Η τεχνολογία MIMO είναι μια μέθοδος για την βελτίωση (πολλαπλασιασμό) της ικανότητας μιας ραδιοζεύξης μέσω αξιοποίησης πολλαπλών διαδρομών. [44]

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΟΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ VOIP

### 6.1 ΟΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ Viber, Skype, WhatsApp, Hangouts, Imo free video calls and chats

- ❖ Το **Viber** δημιουργήθηκε από την εταιρία Viber Media και χρησιμοποιείται για την πραγματοποίηση των κλήσεων (φωνητικές και βίντεο κλήσεις) και για την μεταφορά μηνυμάτων, εικόνων όταν η συσκευή είναι συνδεδεμένη με Wi-fi ή 3G. Επιπλέον ο χρήστης μπορεί να ενημερώνεται για το ποιοι είναι συνδεδεμένοι εκείνη την στιγμή ή πριν πόση ώρα είχαν συνδεθεί. Με το Viber Out μπορούμε να πραγματοποιήσουμε κλήσεις εκτός δικτύου σε σταθερά ή κινητά τηλέφωνα με χαμηλές χρεώσεις. Η εφαρμογή Viber συγχρονίζει τις επαφές του τηλεφώνου . Ακόμη μπορούμε να δημιουργήσουμε ομάδα για συνομιλία μέσω Viber. Είναι διαθέσιμο σε tablet, android, Mac, Blackberry OS και iOS .Σε τηλέφωνα smartphone υποστηρίζει την εφαρμογή επιφάνεια εργασίας Viber για τα windows και τα Mac. Τέλος είναι απλό στη χρήση του, όμως δεν επιτρέπει στην εφαρμογή την κλήση αριθμών έκτακτης ανάγκης.Όσον αφορά την εξάπλωσή του, είναι ιδιαίτερα δημοφιλές στη χώρα μας και υποστηρίζει την ελληνική γλώσσα.[12]
- ❖ Το **Skype** είναι μια από τις δημοφιλέστερες εφαρμογές VoIP παγκοσμίως. Η επικοινωνία μέσω skype πρώτα πραγματοποιούνταν μόνο από ηλεκτρονικό υπολογιστή σε ηλεκτρονικό υπολογιστή. Τώρα η πραγματοποίηση κλήσεων με Skype γίνεται και με κινητά ή σταθερά τηλέφωνα ανεξαρτήτου τηλεφωνικού δικτύου με χαμηλές χρεώσεις. Η επικοινωνία των χρηστών γίνεται χωρίς την διαμεσολάβηση διακομιστών. Γίνεται αποστολή μηνυμάτων, φωνητικών μηνυμάτων, φωτογραφιών και βίντεο. Για την αποστολή μηνυμάτων και την πραγματοποίηση κλήσεων σε κινητά τηλέφωνα χρειαζόμαστε μονάδες SkypeOut .Δίνει την δυνατότητα επικοινωνίας μέσω βιντεοκλήσεων και υποστηρίζει και επικοινωνία με πολλά άτομα μαζί. Παρέχει HD ποιότητα σε iPhone 5s,iPad Air και iPad mini Retina Display παρέχει HD video chat με υψηλότερη πιστότητα και ποιότητα εικόνας. Είναι διαθέσιμο σε εκδόσεις windows, Mac, Linux, και για φορητές συσκευές android, iOS και symbian, ενώ η τελευταία έκδοση κυκλοφόρησε στις 29 Ιανουαρίου 2014. [11]

- ❖ Το **WhatsApp** είναι μια εφαρμογή messenger που χρησιμοποιείται από διάφορα λειτουργικά συστήματα για κινητή τηλεφωνία. Με την εφαρμογή αυτή γίνεται ανταλλαγή κειμένου, μηνυμάτων, εικόνας και βίντεο σε smartphones και συγκεντρώνει το μεγαλύτερο αριθμό χρηστών. Είναι διαθέσιμο για android, windows phone, symbian, blackberry OS, blackberry 10, iOS. Το λογισμικό συγκρίνει τους αριθμούς τηλεφώνου και καταχωρεί μόνο των χρηστών που έχουν WhatsApp. Στην αρχή η αποστολή των μηνυμάτων γινόταν χωρίς κρυπτογράφηση, με αποτέλεσμα το επίπεδο ασφαλείας να ήταν χαμηλό και τα μηνύματα εύκολα στην ανάγνωση. Στηρίζεται σε πρωτόκολλα πραγματικού χρόνου για αποστολή και λήψη μηνυμάτων (Real Time messaging) και η χρήση του είναι απλή και γίνεται σε ατομικό επίπεδο.[13]



Εικόνα 13: Εφαρμογές

- ❖ Το **Hangouts** είναι μια εφαρμογή όπως και οι προηγούμενες που αναφέρθηκαν, που χρησιμοποιείται για την επικοινωνία μεταξύ των χρηστών. Μέσω αυτής γίνεται αποστολή μηνυμάτων, εικόνας και video είτε ατομικά είτε ομαδικά. Ο χρήστης έχει πρόσβαση στα φωνητικά μηνύματα του τηλεφωνητή του. Η αποστολή και λήψη μηνυμάτων και η πραγματοποίηση κλήσεων γίνεται δωρεάν όσον αφορά τους χρήστες του Hangouts, ορισμένες κλήσεις όμως πιθανόν να επιφέρουν κάποιες χρεώσεις. Παραδείγματα τέτοιων χρεώσεων είναι οι κλήσεις σε χώρες όπως η Γαλλία, το Μεξικό, η Ινδία, ενώ στις Ηνωμένες Πολιτείες δεν υπάρχει κάποια χρέωση. Επιπλέον αυτή η εφαρμογή έχει την δυνατότητα να εκτελείται στο παρασκήνιο ειδοποιώντας τον χρήστη για νέα μηνύματα ή κλήσεις μέσω κινούμενων ειδοποιήσεων. Το Hangouts είναι κατάλληλο τόσο για κινητά όσο και για υπολογιστές. [52]

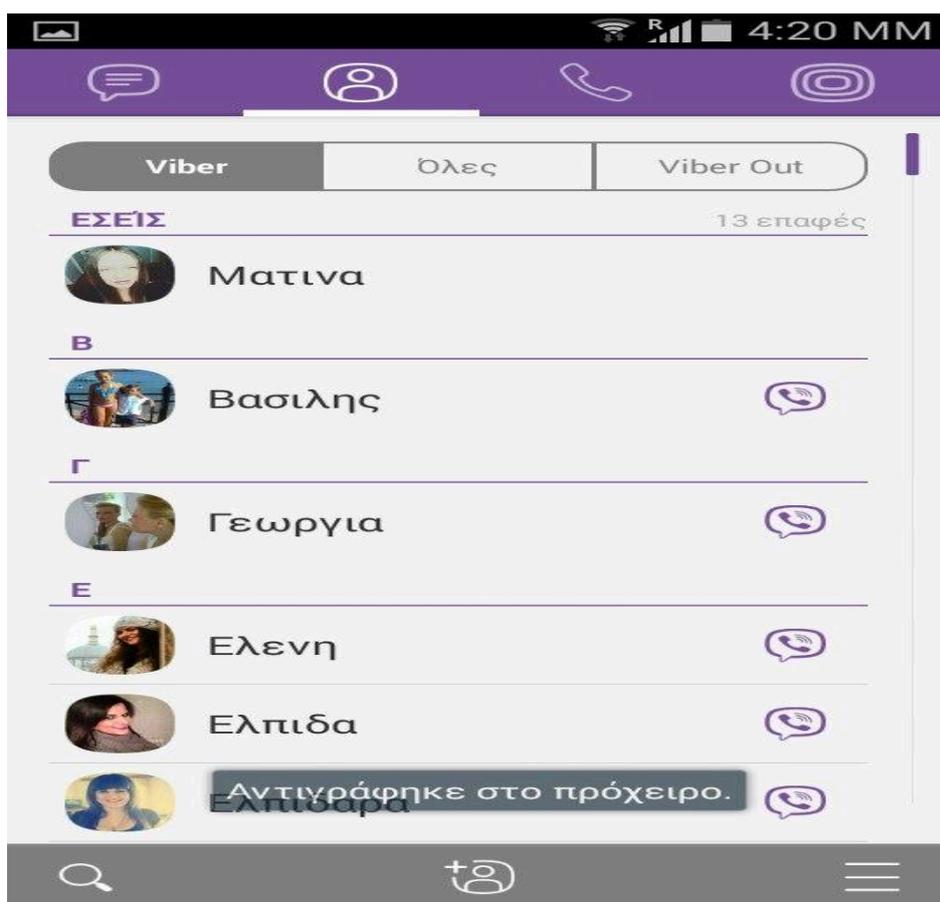


Εικόνα 14: Hangouts Εφαρμογή

- ❖ Το **Imo free video calls and chats** είναι μια εφαρμογή που χρησιμοποιείται για πραγματοποίηση υψηλής ποιότητας βίντεο και κλήσεων χωρίς κάποιο επιπλέον κόστος. Επιπλέον πραγματοποιείται εύκολα κοινή χρήση των φωτογραφιών στις ομάδες του χρήστη και επικοινωνία με νέους χρήστες στο δίκτυο imo. Επιπλέον ο χρήστης μπορεί να κάνει ταυτόχρονα χρήση της εφαρμογής αυτής και από διαφορετικές συσκευές. Είναι εύκολο στη χρήση του και έχει τροποποιηθεί κατάλληλα για χρήση από Android. Όσες επαφές δεν είναι ενεργές εκείνη την στιγμή εμφανίζονται στο κάτω μέρος της λίστας επαφών του χρήστη. [45]

## 6.2 ΤΡΟΠΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ Viber

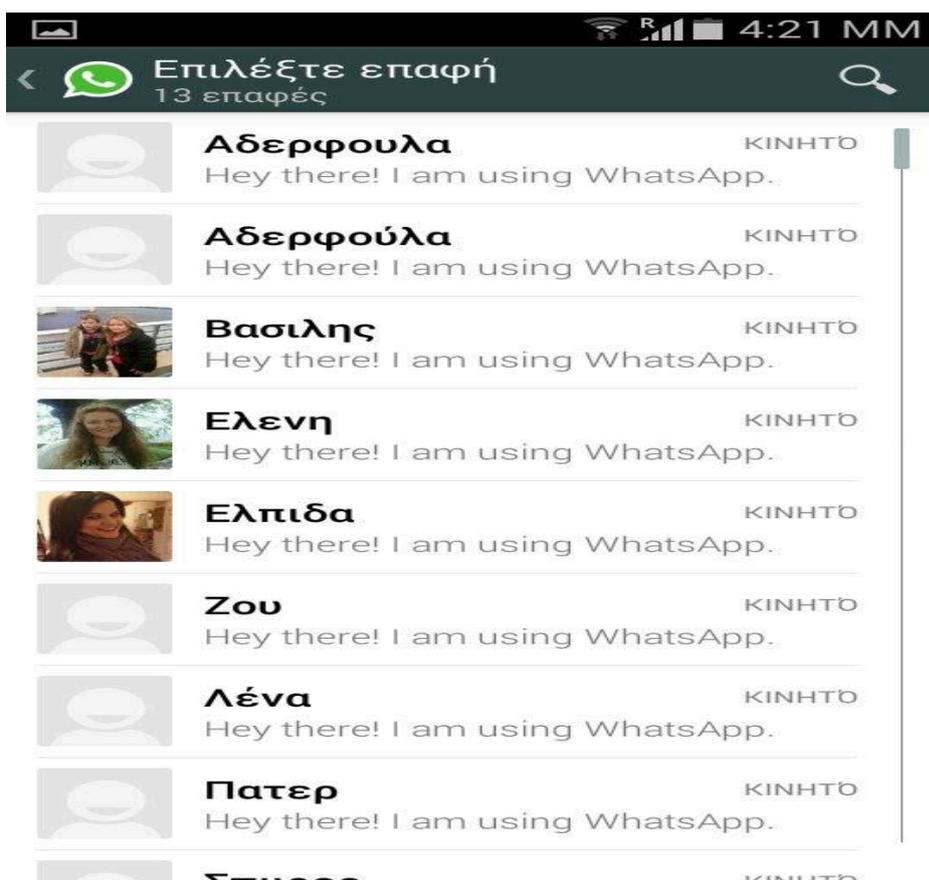
Η λειτουργία του Viber αφορά τόσο τις κινητές φορητές συσκευές, όσο και τους σταθερούς υπολογιστές. Αρχικά για να γίνει εγκατάσταση της εφαρμογής, ο χρήστης οφείλει να δημιουργήσει ένα προφίλ μέσω του κινητού αριθμού. Στη συνέχεια λαμβάνει ο χρήστης ένα ενημερωτικό δωρεάν μήνυμα που περιέχει το κωδικό πρόσβασης για την ενεργοποίηση της εφαρμογής. Ακολούθως συμπληρώνει τα στοιχεία του, το ονοματεπώνυμό του και μια φωτογραφία για την αναγνώρισή του από τους υπόλοιπους χρήστες. Η εφαρμογή με την σειρά της ελέγχει ποιοι χρήστες στις επαφές του εγγεγραμμένοι έχουν εγκατεστημένοι την εφαρμογή. Ο αριθμός του κινητού είναι απαραίτητος ώστε να προστίθενται οι νέοι χρήστες που διαθέτουν Viber. Επομένως ο αριθμός του κινητού λειτουργεί ως αναγνωριστικό (ID). Μέσω της εφαρμογής αυτή ο χρήστης μπορεί να πραγματοποιήσει φωνητικές κλήσεις, video κλήσεις και να στείλει μηνύματα. Όπως και στην εφαρμογή του Facebook, έτσι και σε αυτήν την περίπτωση μπορεί κανείς να δει ποιοι είναι συνδεδεμένοι εκείνη την στιγμή που είναι και ο χρήστης ή τότε συνδέθηκαν τελευταία φορά. [34]



Εικόνα : Viber Εφαρμογή

## 6.3 ΤΡΟΠΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ WhatsApp

Σε αντίθεση με τις εφαρμογές που αναλύθηκαν προηγουμένως το WhatsApp αφορά μόνο τις κινητές φορητές συσκευές και την επικοινωνία μέσω γραπτών μηνυμάτων. Όπως και με το Viber και εδώ ο χρήστης χρησιμοποιεί τον αριθμό του κινητού τηλεφώνου του για να δημιουργήσει έναν λογαριασμό. Στη συνέχεια ζητείται ένα όνομα χρήστη και μια φωτογραφία, στοιχεία με τα οποία ο χρήστης θα γίνεται εύκολα αναγνωρίσιμος από τους υπόλοιπους εγγεγραμμένους. Από τη λίστα επαφών στο κινητό του ο χρήστης μέσω της εφαρμογής αυτής εντοπίζει ποιοι διαθέτουν αυτήν την εφαρμογή και τους προσθέτει. Με την είσοδό του στην εφαρμογή μπορεί να δει το ιστορικό προηγούμενων συζητήσεων, ενώ παράλληλα υπάρχει και η δυνατότητα αποστολής μηνυμάτων σε νέο χρήστη. Η αποστολή εικόνας και video γίνεται άμεσα. Οι υπηρεσίες της εφαρμογής είναι δωρεάν για το χρονικό διάστημα 12 μηνών. Με το πέρας αυτού του χρονικού διαστήματος ο χρήστης καταβάλλει ένα πολύ μικρό ποσό (κάτω του 1 ευρώ) για ένα επιπλέον χρόνο. [35]



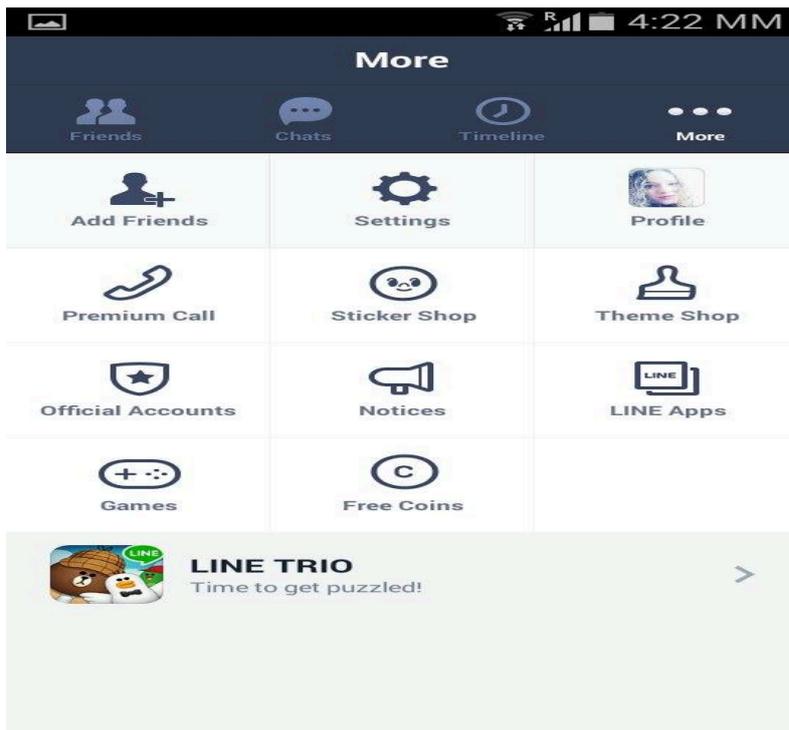
Εικόνα : Whatsapp Εφαρμογή

## 6.4 ΤΡΟΠΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ SKYPE

Η λειτουργία του Skype αφορά τόσο τις κινητές φορητές συσκευές, όσο και τους υπολογιστές (φορητούς ή επιτραπέζιους). Υπάρχει η δυνατότητα ο χρήστης να πραγματοποιήσει κλήσεις σε σταθερά τηλέφωνα με μια επιπλέον χρέωση σε αυτή την περίπτωση. Ο χρήστης μπορεί να εγκαταστήσει διάφορες εκδόσεις αυτής της εφαρμογής ακόμα και στο tablet του ανάλογα με τις απαιτήσεις που υπάρχουν. Υποστηρίζει πολλές γλώσσες με αποτέλεσμα να είναι προσβάσιμο σε πληθώρα χρηστών. Η εγκατάστασή του γίνεται εύκολα και γρήγορα ακολουθώντας την ίδια διαδικασία που αναφέρθηκε προηγουμένως στις δύο άλλες εφαρμογές. Γίνεται μέσω Internet και αφού δημιουργήσει ο χρήστης τον λογαριασμό του βρίσκει άλλα άτομα που έχουν εγκαταστημένη και αυτοί την εφαρμογή και τους προσθέτει στην λίστα επαφών του. [36]

## 6.5 Η ΕΦΑΡΜΟΓΗ Line

Η εφαρμογή Line έκανε την εμφάνισή της τα τελευταία χρόνια και ο αριθμός των χρηστών της αυξάνεται με σταθερό ρυθμό. Στην εφαρμογή αυτή δεν υπάρχει κανένα όριο όσον αφορά την χρονική διάρκεια και τον αριθμό των κλήσεων που πραγματοποιούνται. Επιπροσθέτως ο χρήστης μπορεί να στέλνει μηνύματα ή να πραγματοποιεί video κλήσεις χωρίς κάποιο κόστος καθόλη την διάρκεια της ημέρας. Τα μηνύματα παραδίδονται άμεσα χωρίς να απαιτείται χρόνος αναμονής. Η εφαρμογή αυτή είναι διαθέσιμη τόσο για σταθερούς υπολογιστές όσο και για tablet. Επιπλέον μέσω της εφαρμογής του Χρονολογίου μπορεί ο χρήστης να ενημερώσει τους υπόλοιπους χρήστες για την πρόσφατη δραστηριότητά του μέσω μηνυμάτων, αυτοκολλητών (stickers) αλλά και στέλνοντας πληροφορίες για την τοποθεσία που βρισκόταν τελευταία. Μέσω της εφαρμογής αυτής οι χρήστες μπορούν να διασκεδάσουν λαμβάνοντας μέσω των υπηρεσιών που διαθέτει η Line εφαρμογή, πληροφορίες για διάσημες προσωπικότητες της χώρας τους και άλλων χωρών. Τέλος για να πραγματοποιηθεί με επιτυχία η εγκατάσταση της εφαρμογής θα πρέπει να υπάρχει σταθερή σύνδεση στο διαδίκτυο και αρκετός αποθηκευτικός χώρος. [37]

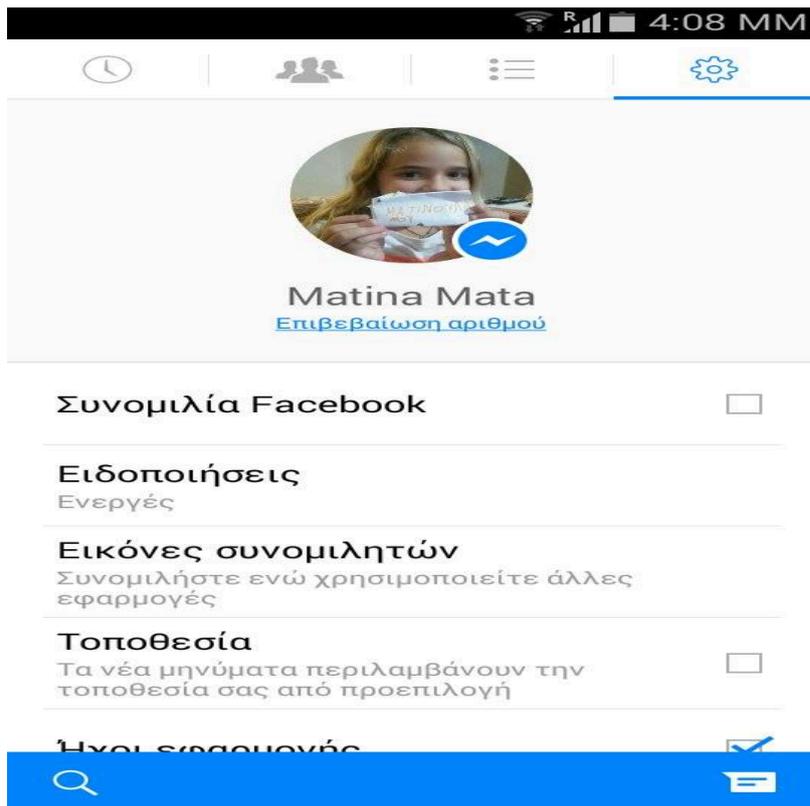


Εικόνα :Η εφαρμογή Line

## 6.6 Η ΕΦΑΡΜΟΓΗ Facebook Messenger

Η εφαρμογή Facebook Messenger είναι μια υπηρεσία ανταλλαγής μηνυμάτων και εφαρμογών λογισμικού. Μέσω αυτής της εφαρμογής τα μέλη του Facebook μπορούν να συνομιλούν με άλλους χρήστες είτε μέσω των κινητών τηλεφώνων τους, είτε μέσω υπολογιστή. Απαραίτητη προϋπόθεση για να χρησιμοποιήσει κάποιος την εφαρμογή αυτή είναι να εγκαταστήσει το Messenger καθώς δεν είναι πλέον διαθέσιμο στην εφαρμογή του Facebook. Παρέχει πληθώρα δυνατοτήτων μερικές από τις οποίες αναγράφονται παρακάτω:

- Αποστολή και λήψη μηνυμάτων χωρίς επιπλέον κόστος και αναφορά παράδοσης των μηνυμάτων.
- Δυνατότητα πραγματοποίησης ομαδικών συζητήσεων (group). Επιπλέον ο χρήστης μπορεί να ξαναδεί τα σημαντικότερα κομμάτια των συζητήσεων από ένα σημείο.
- Λήψη ενημερωτικών μηνυμάτων στο κινητό ή και στο tablet (ανάλογα με το τι διαθέτει κάθε χρήστης) για τυχόν ειδοποιήσεις ή εισερχόμενα μηνύματα.
- Δυνατότητα αποστολής γραπτών μηνυμάτων όχι μόνο στους 'διαδικτυακούς φίλους', αλλά και στις επαφές του κινητού κάθε χρήστη.
- Μέσω αυτής της εφαρμογής μπορεί κανείς να ενημερώνεται για το πόσοι και ποιοι φίλοι του κάνουν χρήση της εφαρμογής καθώς επίσης και ποιοι είναι ανενεργοί.



Εικόνα 15: Facebook Messenger

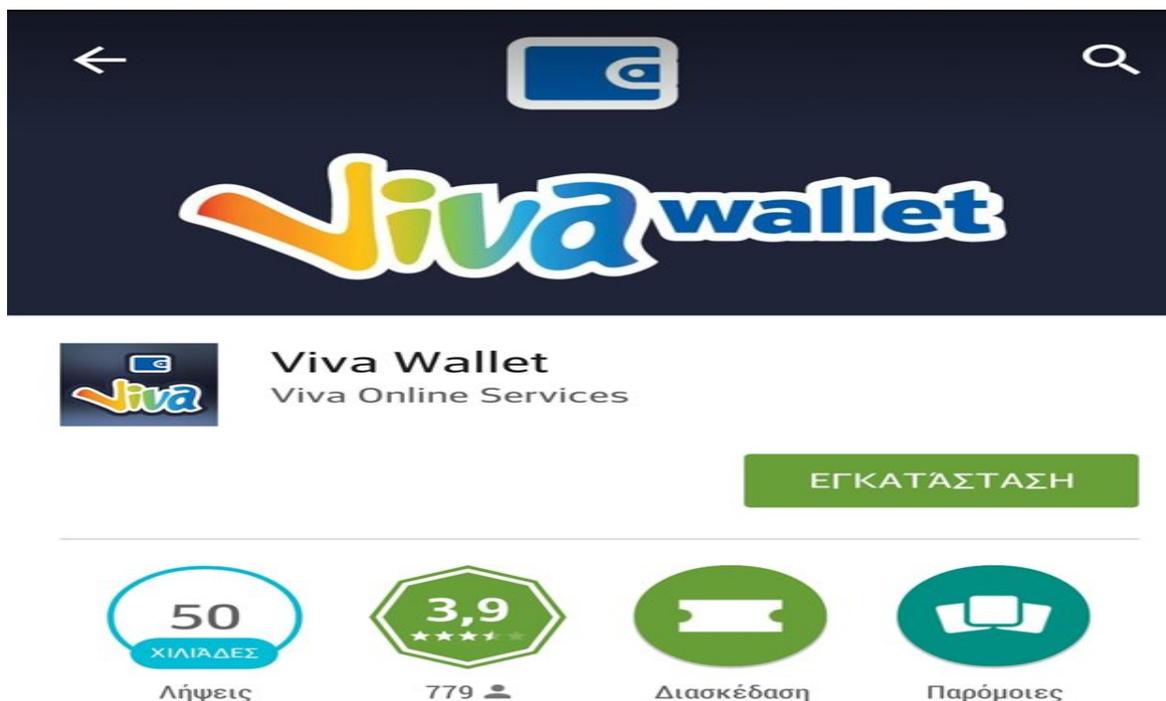
Το Messenger είναι διαθέσιμο σε κινητά που διαθέτουν λογισμικό iOS, και Android Windows Phone και είναι εύκολο στην εγκατάστασή του. Κάθε επαφή συνδέεται και με μια φωτογραφία προφίλ ,ενώ ζητείται προαιρετικά ο αριθμός κινητού του χρήστη. [38]

## 6.7 Η ΕΦΑΡΜΟΓΗ Libon

Η εφαρμογή Libon χρησιμοποιεί το πρωτόκολλο VoIP και πρόκειται για μια εφαρμογή ανταλλαγής άμεσων μηνυμάτων. Προορίζεται για χρήση από κινητά iPhone και Android. Οι χρήστες έχουν την δυνατότητα να στείλουν μηνύματα (γραπτά και ηχητικά), εικόνες και να πραγματοποιήσουν δωρεάν κλήσεις μέσω 3G ή Wi-fi ακόμα και αν οι επαφές τους δεν χρησιμοποιούν αυτήν την εφαρμογή. Αυτό πραγματοποιείται μέσω την εφαρμογής Orange's Libon. Οι επαφές επομένως που δεν έχουν αυτήν την εφαρμογή εγκαταστημένη ανακατευθύνονται σε μια διαδικτυακή εφαρμογή που δεν χρειάζεται εγγραφή για να χρησιμοποιηθεί. Η ποιότητα των κλήσεων είναι ιδιαίτερα υψηλή και οι χρήστες μπορούν να διαβάζουν τα φωνητικά τους μηνύματα εξοικονομώντας με αυτόν τον τρόπο πολύτιμο χρόνο. Επιπλέον ο χρήστης μπορεί με την αγορά Libon Out λεπτών να πραγματοποιήσει εθνικές και διεθνείς κλήσεις σε σταθερά και κινητά. [53]

## 6.8 VIVA

Το Viva είναι μια από τις μεγαλύτερες διαδικτυακές εφαρμογές VoIP παγκοσμίως με εκατομμύρια χρήστες που ολοένα αυξάνονται καλύπτοντας πολλές ανάγκες με ποικίλους τρόπους. Παρέχει στους χρήστες συνδρομητικές και μη υπηρεσίες, όσον αφορά την σταθερή τηλεφωνία και το διαδίκτυο στην Ελλάδα και σε χώρες του εξωτερικού. Οι υπηρεσίες που παρέχει στους χρήστες της είναι ποικίλες απαραίτητη όμως προϋπόθεση για να της χρησιμοποιήσει κανείς είναι να είναι εγγεγραμμένος στο Viva. Στη συνέχεια θα πρέπει να συγκεντρώσει ένα ποσό (πόντους) μέσω του Viva Points και μπορεί να το χρησιμοποιήσει για την εξυπηρέτηση των αναγκών του. Η ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών επηρεάζεται κάθε φορά από το είδος της σύνδεσης του χρήστη (σταθερή σύνδεση ή από κινητό) και την ταχύτητα της σύνδεσης.



Εικόνα: Υπηρεσία Viva

## 6.8.1 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ VIVA

- Το Viva VoIP δίνει την δυνατότητα στους χρήστες να πραγματοποιούν κλήσεις με τις χαμηλότερες τιμές από όλους τους παρόχους στην Ελλάδα, μέσω του δικτύου ΟΤΕ. Οι κλήσεις που πραγματοποιούνται μεταξύ των χρηστών Viva δεν χρεώνονται.
- Υπάρχει η δυνατότητα ταυτόχρονης σύνδεσης πολλών SIP τηλεφώνων χωρίς να αλλάξει το Viva Number. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τα τηλέφωνα αυτά να πραγματοποιούν ταυτόχρονα κλήσεις VoIP.
- Μέσω της υπηρεσίας Follow Me οι κλήσεις μπορούν να προωθούνται από το Viva Number ενός χρήστη στο κανονικό του.
- Ο χρήστης έχει την δυνατότητα μεταφοράς αριθμού που χρησιμοποιεί ήδη από άλλο τηλεφωνικό πάροχο στο Viva και το ανάποδο ύστερα από ανάλογη αίτηση.
- Ο χρήστης έχει την δυνατότητα αποστολής και λήψης fax.
- Επιπλέον το Viva είναι κατάλληλο για όσους μένουν σε κάποια χώρα του εξωτερικού και διαθέτουν ή θέλουν να διατηρήσουν το ελληνικό τους νούμερο. Οι χρεώσεις είναι πολύ χαμηλές.

## 6.8.2 ΠΡΟΣΘΕΤΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΤΟΥ VIVA

- Μέσω της υπηρεσίας VoiceMall ο χρήστης μπορεί να λαμβάνει τα μηνύματα του τηλεφωνητή του στο ηλεκτρονικό του ταχυδρομείο σε μορφή mp3 αρχείου ή μέσω τηλεφώνου χρησιμοποιώντας έναν κωδικό που ο ίδιος επιλέγει. Η υπηρεσία διατίθεται δωρεάν σε κάθε χρήστη που διαθέτει Viva Number.
- Με την υπηρεσία Viva Voice Recorder ο χρήστης μπορεί να μετατρέψει το τηλέφωνό του σε μαγνητόφωνο για ηχογράφηση συνομιλιών και αυτόματη αποστολή τους σε μορφή mp3 στο email του. Αυτό γίνεται με μια απλή κλήση στο Viva Number και είναι κατάλληλο για την καταγραφή των πρακτικών των συναντήσεων.
- Ο χρήστης κατά την περιήγησή του σε ένα site έχει την δυνατότητα να επικοινωνήσει τηλεφωνικά με τον πάροχο της σελίδας που έχει επισκεφτεί ή κάποιον εκπρόσωπό του μέσω της υπηρεσίας Viva Click 2 Call. Εμφανίζεται ένα παράθυρο κατά την πλοήγησή του στο οποίο ο χρήστης πληκτρολογεί το νούμερο και η σύνδεση γίνεται αυτόματα.
- Μέσω της υπηρεσίας Viva Queue το Viva Number μπορεί να μετατραπεί σε τηλεφωνικό κέντρο και ο χρήστης να δέχεται πολλές κλήσεις χωρίς κάποιο επιπλέον κόστος, να ορίζει ο ίδιος το χρόνο αναμονής ή απάντησης των κλήσεων αυτών
- Η εφαρμογή Viva Music είναι κατάλληλη για να κατεβάσει ο χρήστης τα τραγούδια που του αρέσουν.

Για να έχει πρόσβαση σε όλες τις υπηρεσίες του Viva ο χρήστης θα πρέπει να κάνει εγγραφή στη εφαρμογή συμπληρώνοντας τα προσωπικά του στοιχεία βάση της παρακάτω εικόνας.

### Δημιουργία Λογαριασμού

Εισάγετε το e-mail και τον κωδικό πρόσβασης που θέλετε να χρησιμοποιείτε όταν συνδέεστε στο Viva.

\* Με ασπέρικο τα υποχρεωτικά πεδία.

---

#### E-mail και κωδικός πρόσβασης

\* E-mail:

\* Κωδικός πρόσβασης:

\* Επιβεβαίωση κωδικού πρόσβ.:

Όνοματεπώνυμο:

Τηλέφωνο επικοινωνίας:

\* Χαρακτήρες:

Θέλω να λαμβάνω ενημερωτικά e-mail που αφορούν τις υπηρεσίες του Viva!

Μην ξεχάσεις:  Μου αρέσει! Αρέσει στους ΔΕΣΠΟΙΝΑ ΒΛΑΧΟΥ, Christina Aggeli και σε 128.433 ακόμη.

---

\* Αποδέχεται τους όρους χρήσης της υπηρεσίας

Μετά την συμπλήρωση των στοιχείων τσεκάρουμε την επιλογή ότι αποδεχόμαστε τους όρους συμμετοχής και την επιλογή ολοκληρώθηκε. Στο email έχει αποσταλλεί μήνυμα με οδηγίες ενεργοποίησης και ένας κωδικός ενεργοποίησης για να ολοκληρωθεί η εγγραφή. Η διαδικασία αυτή φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.[54]

The screenshot shows the Viva.gr website with a navigation bar at the top containing 'trips', 'tickets', 'telecom', 'insurance', and 'payments'. Below the navigation bar, there are icons for 'INTERNET', 'TRIPS', 'PHONE', 'NUMBERS', 'MOBILE REFILL', 'SMS', and 'BUSINESS'. The main content area is titled 'Ολοκλήρωση εγγραφής' (Account Activation) and includes the following text:

Ευχαριστούμε πολύ για την εγγραφή σας στο Viva!

**Σημαντικό:** Σας έχουμε στείλει ένα e-mail με οδηγίες ενεργοποίησης. Ακολουθήστε τις οδηγίες σε αυτό το e-mail για να ολοκληρωθεί η διαδικασία και να ενεργοποιηθεί ο λογαριασμός σας.

E-mail: **matinakimataki@gmail.com**

Κωδικός Ενεργοποίησης:

Ο 5 ψήφιος αριθμός που βρίσκεται στο e-mail ενεργοποίησης.

Αφού επισκεφτούμε τη συγκεκριμένη τοποθεσία που περιλαμβάνει την ενεργοποίηση γινόμαστε πλέον μέλη του Viva και μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τις υπηρεσίες του.

The screenshot shows a Gmail inbox with the following details:

- Sender:** Viva!
- Subject:** Ενεργοποίηση Λογαριασμού
- Body:**

Αγαπητή/ή [matinakimataki@gmail.com](mailto:matinakimataki@gmail.com) καλωσήρθατε στον κόσμο του Viva!

Λαμβάνετε αυτό το email επειδή ζητήσατε να εγγραφείτε στο Viva.gr με όνομα χρήστη [matinakimataki@gmail.com](mailto:matinakimataki@gmail.com)

Για να ολοκληρωθεί η εγγραφή σας, [πατήστε εδώ](#)

Αν δεν μπορείτε να πατήσετε στο παραπάνω link, επισκεφτείτε την διεύθυνση <http://www.viva.gr/Accounts/activation.aspx> και δώστε το παρακάτω κωδικό ενεργοποίησης στο αντίστοιχο πεδίο.

Κωδικός Ενεργοποίησης: 19343

Μετά την επίσκεψή μας στο συγκεκριμένο site στέλνεται ένα ενημερωτικό email για τις υπηρεσίες της εφαρμογής Viva και οι κωδικοί πρόσβασης σε αυτήν όπως φαίνεται παρακάτω.

Συνδεθείτε στο internet με την υπηρεσία "Viva Extra Free Internet" και κάντε χρήση όλων των υπηρεσιών του Viva.gr εντελώς ΔΩΡΕΑΝ, με Viva Points που κερδίζετε όσο σερφάρετε.

Νούμερο Πρόσβασης: 899 300 300 300

Username: viva

Password: free

## 6.9 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

Συγκριτικά με τη διαδικτυακή εφαρμογή Whatsapp όπου βασική της λειτουργία είναι η ανταλλαγή μηνυμάτων, το Viber παρέχει την δυνατότητα μεταφοράς των κλήσεων από τον υπολογιστή στο κινητό και το αντίστροφο. Οι υπηρεσίες της εφαρμογής Whatsapp διατίθενται χωρίς κάποιο είδος χρέωσης μόνο για το χρονικό διάστημα 12 μηνών. Βάση της νέας έκδοσης του Viber ο χρήστης έχει την επιλογή μπλοκαρίσματος άλλων χρηστών. Επιπλέον μπορεί να ακολουθεί άτομα και να διαβάζει τις δημόσιες συνομιλίες τους. Το Viber είναι πιο εύκολο στην εγκατάσταση σε σχέση με το Skype καθώς απαιτείται μόνο ο αριθμός τηλεφώνου και η τηλεφωνική συσκευή, ενώ στο Skype είναι απαραίτητη η δημιουργία λογαριασμού. Με το Viber Out πραγματοποιούνται κλήσεις χαμηλότερου κόστους σε σχέση με το Skype Out, ωστόσο μέσω του Skype η ποιότητα ήχου και βίντεο είναι υψηλότερη. Στην εφαρμογή Skype που είναι εγκαταστημένη σε κινητά δεν γίνεται εντοπισμός των ατόμων που χρησιμοποιούν την εφαρμογή ώστε να γίνει προσθήκη τους στη λίστα επαφών. Επιπλέον το Viber δεν παρέχει δυνατότητα αποστολής μηνυμάτων σε κινητά τηλέφωνα. Μια εφαρμογή που μπορεί να αντικαταστήσει στο μέλλον το Viber χωρίς να είναι πλήρως τελειοποιημένη στις μέρες μας είναι το Line. Μέσω της εφαρμογής αυτής ο χρήστης μπορεί να κοινοποιεί φωτογραφίες που έχουν υποστεί επεξεργασία με τη χρήση κατάλληλων φίλτρων και εφέ. Οι εφαρμογές Facebook Messenger και Imo free video calls and chats επιτρέπουν στον χρήστη την αποστολή προσκλήσεων για συμμετοχή άλλων ατόμων που δεν έχουν εγκαταστήσει ακόμα αυτές τις εφαρμογές. Με το Facebook Messenger ο χρήστης μπορεί να στείλει τις προσκλήσεις στους φίλους του στο Facebook, ενώ με το Imo free video calls and chats στις επαφές του τηλεφώνου. Μελετώντας τα χαρακτηριστικά των εφαρμογών που αναφέρθηκαν προηγουμένως και τον τρόπο λειτουργίας τους προκύπτει το συμπέρασμα ότι η εφαρμογή Viber προσφέρει περισσότερες δυνατότητες στους χρήστες της, ενώ ταυτόχρονα είναι αρκετά δημοφιλής στη χώρα μας και εύκολη στη χρήση.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: VoIP Emulator

### 7.1 ΓΝΩΡΙΜΙΑ ΜΕ ΤΟ VoIP Emulator

Το VoIP Emulator είναι εργαλείο ελέγχου της VoIP σηματοδότησης, το οποίο δίνει την δυνατότητα στους προγραμματιστές να εκτελέσουν πολύπλοκες δοκιμές λειτουργικότητας μέσω πρωτοκόλλων όπως το SIP/H.248. Χρησιμοποιείται από όλες τις εταιρίες VoIP παγκοσμίως. Το εργαλείο αυτό διαθέτει ορισμένα χαρακτηριστικά και παρέχει στο χρήστη αρκετές δυνατότητες κατά την διάρκεια της χρήσης του. Ορισμένα από αυτά αναφέρονται ακολούθως:

- Κύριο γνώρισμα του εργαλείου αυτού είναι η ικανότητά του να δοκιμάζει σύνθετα σενάρια VoIP σε σύντομο χρονικό διάστημα και με υψηλή απόδοση.
- Ο εξομοιωτής VoIP δεν χρειάζεται κάποιο ειδικό λογισμικό ή λειτουργικό σύστημα.
- Είναι εύκολο στην χρήση του, καθώς ο χρήστης μπορεί να εστιάσει σε συγκεκριμένους τομείς του VoIP σεναρίου κατά την χρήση του.
- Μπορούν να προσομοιωθούν VoIP ροές από εργαλεία ανάλυσης πρωτοκόλλων δικτύου όπως είναι για παράδειγμα το Wireshark.
- Κάθε χρήστης έχει την δυνατότητα να καθορίσει τα δικά του ιδιόκτητα VoIP μηνύματα σηματοδότησης.

Ο εξομοιωτής αυτός μπορεί να χειριστεί VoIP σενάρια πολλαπλών χρηστών, όπως είναι οι τηλεφωνικές συνδιαλέξεις. (43)

## 7.2 TO ΕΡΓΑΛΕΙΟ StarTrinity SIP tester

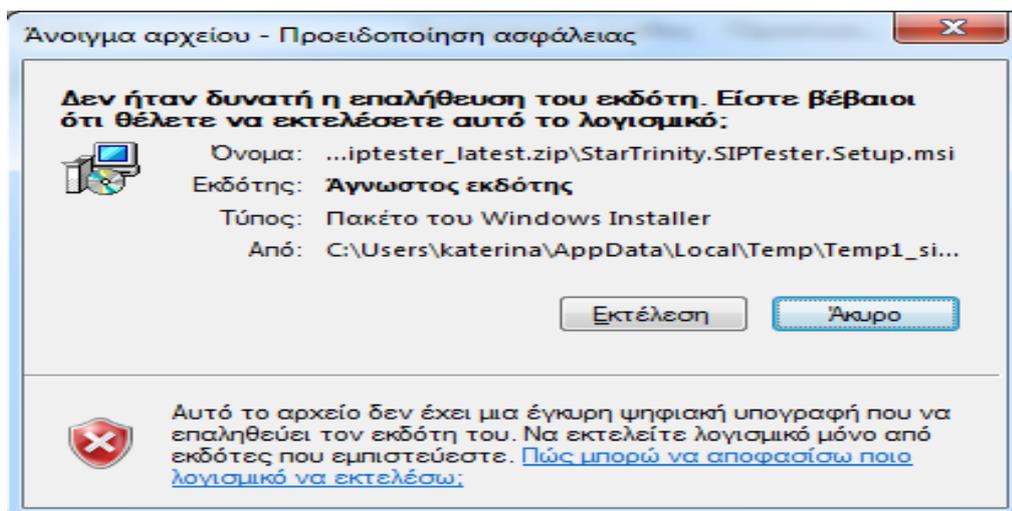
Πρόκειται για ένα εργαλείο λογισμικού VoIP που σου επιτρέπει να εξετάζεις και να παρακολουθείς τα δίκτυα VoIP, αλλά και το SIP λογισμικό. Επιτρέπει την προσομοίωση και την παθητική παρακολούθηση χιλιάδων κλήσεων SIP (εισερχόμενες και εξερχόμενες), καθώς επίσης και την ανάλυση της ποιότητας των κλήσεων. Η συσκευή SIP μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε οποιοδήποτε υπολογιστή που διαθέτει Windows χωρίς να απαιτείται ειδικός εξοπλισμός, λογισμικό, διακομιστής πολυμέσων ή SIP τηλέφωνο. Ορισμένα από τα χαρακτηριστικά του εργαλείου αυτού αναφέρονται παρακάτω:

- Δωρεάν και απεριόριστη παρακολούθηση της ήδη υπάρχουσας VoIP εγκατάστασης και ανάλυση των SIP/RTP πακέτων μέσω αναφορών σε πραγματικό χρόνο.
- Λήψη κλήσεων ανεξαρτήτως εγγραφής ή μη στο SIP Tester.
- Αναφορές και διαγράμματα βασισμένα σε πραγματικό χρόνο για όλες τις κλήσεις συνολικά ή και για μεμονωμένες κλήσεις.
- Αντιμέτωπιση πιθανών προβλημάτων στο τηλεφωνικό κέντρο, όταν για παράδειγμα οι πελάτες αδυνατούν να πραγματοποιήσουν κάποια κλήση λόγω προβλημάτων στην ποιότητα του ήχου.
- Έλεγχος των συστημάτων τιμολόγησης και παρακολούθηση της ποιότητας των ήδη εγκατεστημένων IP δικτύων και διακομιστών. Ενημερώνεται το σύστημα σε περιπτώσεις όπου παρατηρείται μεγάλη καθυστέρηση (υψηλό jitter) ή απώλεια πακέτων.
- Εκτίμηση της χωρητικότητας φορτίου του δικτύου IP πριν από την εφαρμογή υπηρεσιών SIP.
- Πραγματοποίηση ταυτόχρονων κλήσεων είτε χειροκίνητα, είτε μέσω χρονοδιακόπτη.
- Οι αναβαθμίσεις όσον αφορά το εργαλείο αυτό πραγματοποιούνται με ευκολία, ενώ οι εφαρμογές που υποστηρίζει δεν έχουν μεγάλη χωρητικότητα και επομένως δεν <<βαραίνουν>> τον υπολογιστή.
- Διατίθενται δωρεάν μοντέλα του εργαλείου αυτού που επιτρέπουν τον έλεγχο όλων των χαρακτηριστικών πριν από οποιαδήποτε αγορά.
- Παρέχεται η δυνατότητα στον χρήστη να τρέξει το StarTrinity SIP tester σε διαφορετικά περιβάλλοντα των Windows , ακόμα και σε εικονικό περιβάλλον.

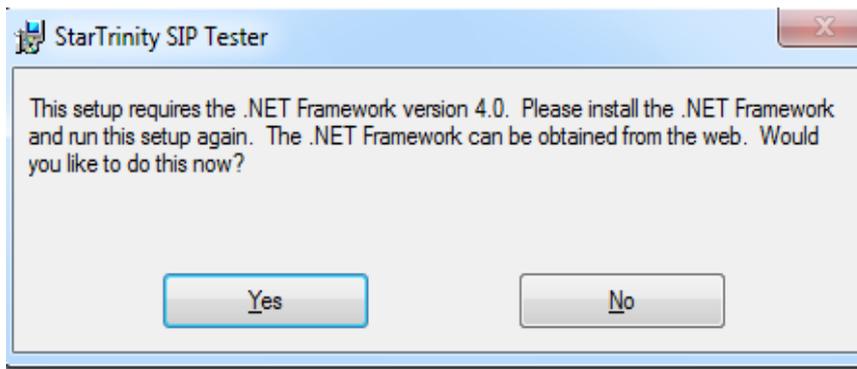
## 7.3 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ StarTrinity SIP tester

Τα βήματα που ακολουθούμε για να εγκαταστήσουμε το εργαλείο αυτό αναλύονται ακολούθως:

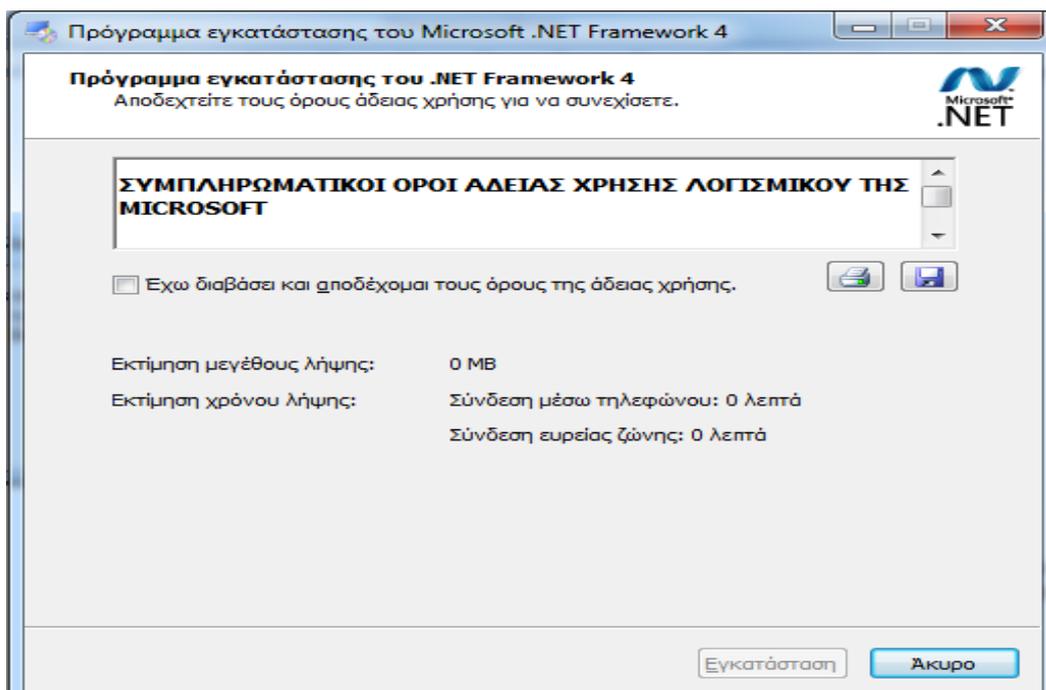
1. Κατεβάζουμε την τελευταία έκδοση του StarTrinity SIP Tester από το site: <http://startrinity.com/voip/siptester/siptester.aspx#features>
2. Μόλις ολοκληρωθεί η λήψη του αρχείου αυτού πατάμε διπλό κλικ στο φάκελο και στη συνέχεια εκτέλεση όπως φαίνεται στην εικόνα παρακάτω.



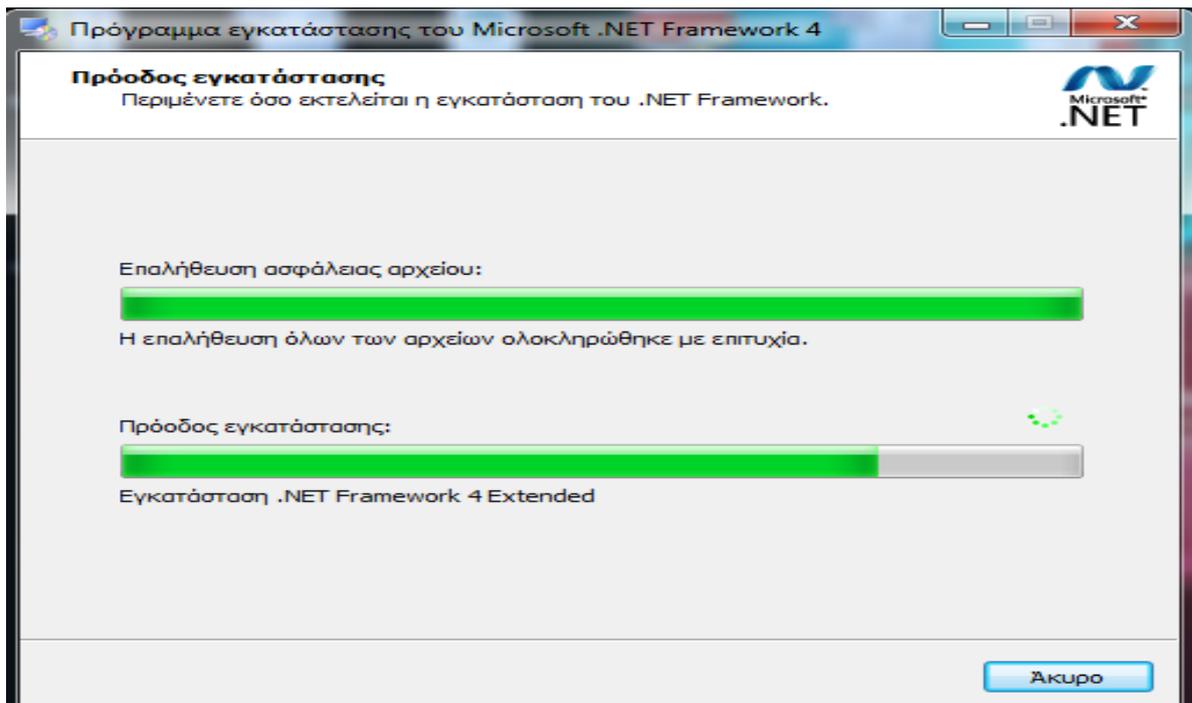
3. Προκειμένου να συνεχίσουμε την εκτέλεση της εφαρμογής θα χρειαστεί να κατεβάσουμε μια νέα έκδοση του .NET Framework την 4.0. Με το μήνυμα που βγαίνει μπορούμε να την εγκαταστήσουμε άμεσα μέσω του διαδικτύου όπως φαίνεται και στην εικόνα παρακάτω επιλέγοντας το Yes.



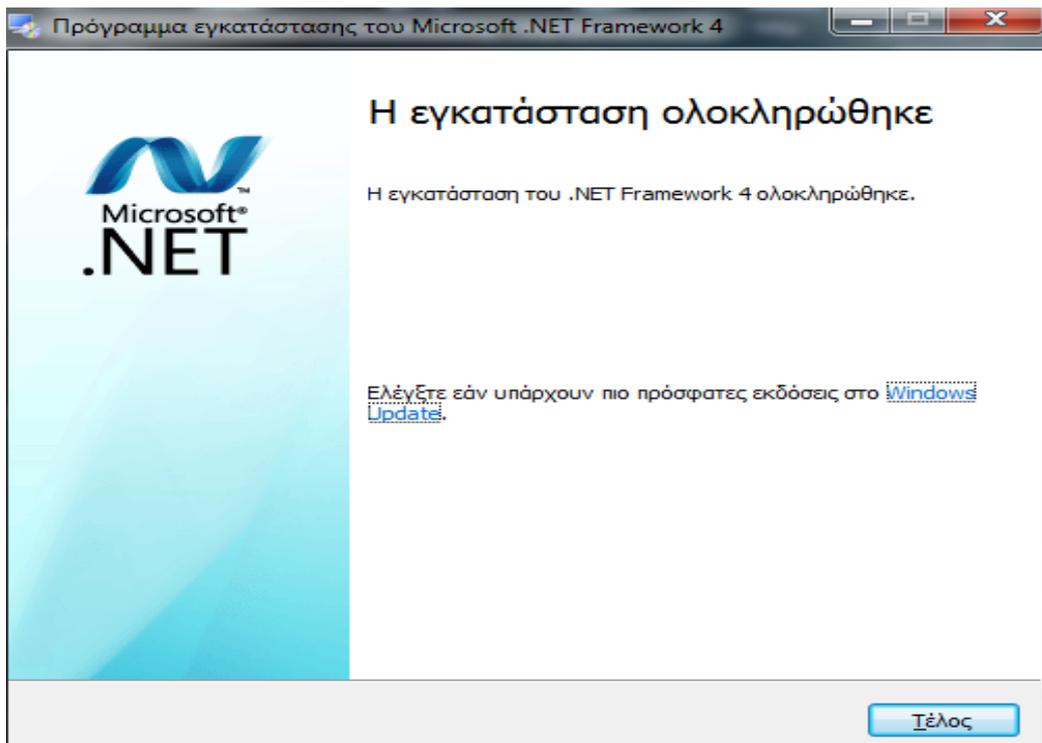
4. Μεταφερόμαστε στην αντίστοιχη τοποθεσία του Internet όπου επιλέγουμε την γλώσσα που στην οποία θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε το .Net Framework και μεταφερόμαστε στην τελική σελίδα όπου ολοκληρώνεται η λήψη του. Δεχόμαστε τις αλλαγές που θα γίνουν και στην συνέχεια εμφανίζεται το παρακάτω μήνυμα στο οποίο αποδεχόμαστε τους όρους τσεκάροντας το κουτάκι και επιλέγοντας το Εγκατάσταση.



5. Στην συνέχεια γίνεται έλεγχος ασφαλείας των αρχείων ενώ φαίνεται και η πρόοδος εγκατάστασης του προγράμματος με το ανάλογο μήνυμα.



6. Μόλις ολοκληρωθεί η εγκατάσταση του προγράμματος εμφανίζεται ανάλογο μήνυμα όπου πατάμε την επιλογή Τέλος.



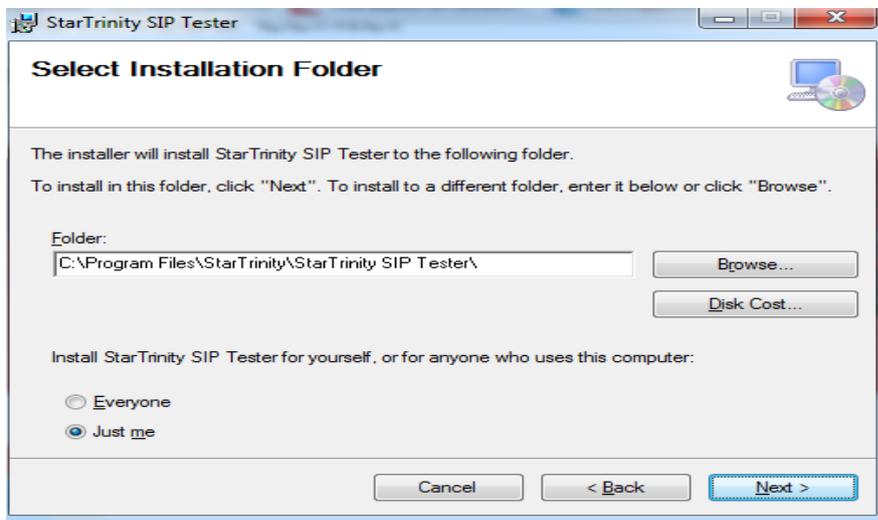
7. Αφού ολοκληρώθηκε με επιτυχία η εγκατάσταση του .NET Framework πηγαίνουμε στο αρχείο StarTrinity.SIPTester.Setup που κατεβάσαμε. Το ανοίγουμε με διπλό κλικ και στην συνέχεια πατάμε εκτέλεση. Βγαίνει ένα αρχικό μήνυμα καλωσορίσματος στην εφαρμογή στο οποίο επιλέγουμε το Next.



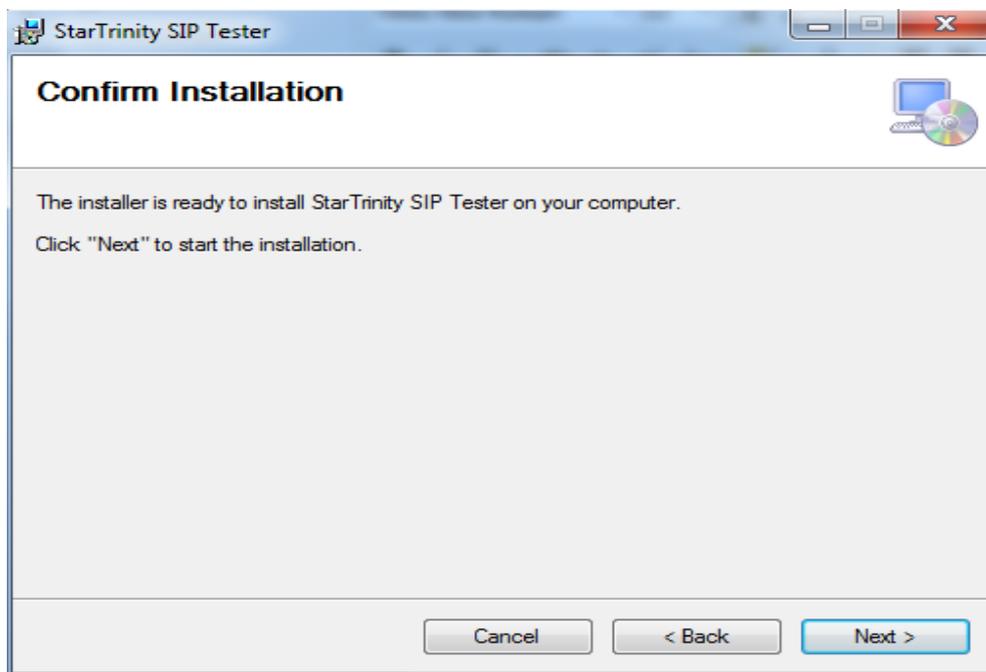
8. Στη συνέχεια εμφανίζεται ένα μήνυμα στο οποίο αναγράφονται οι όροι χρήσης του εργαλείου αυτού. Επιλέγουμε το I Agree και έπειτα το Next.



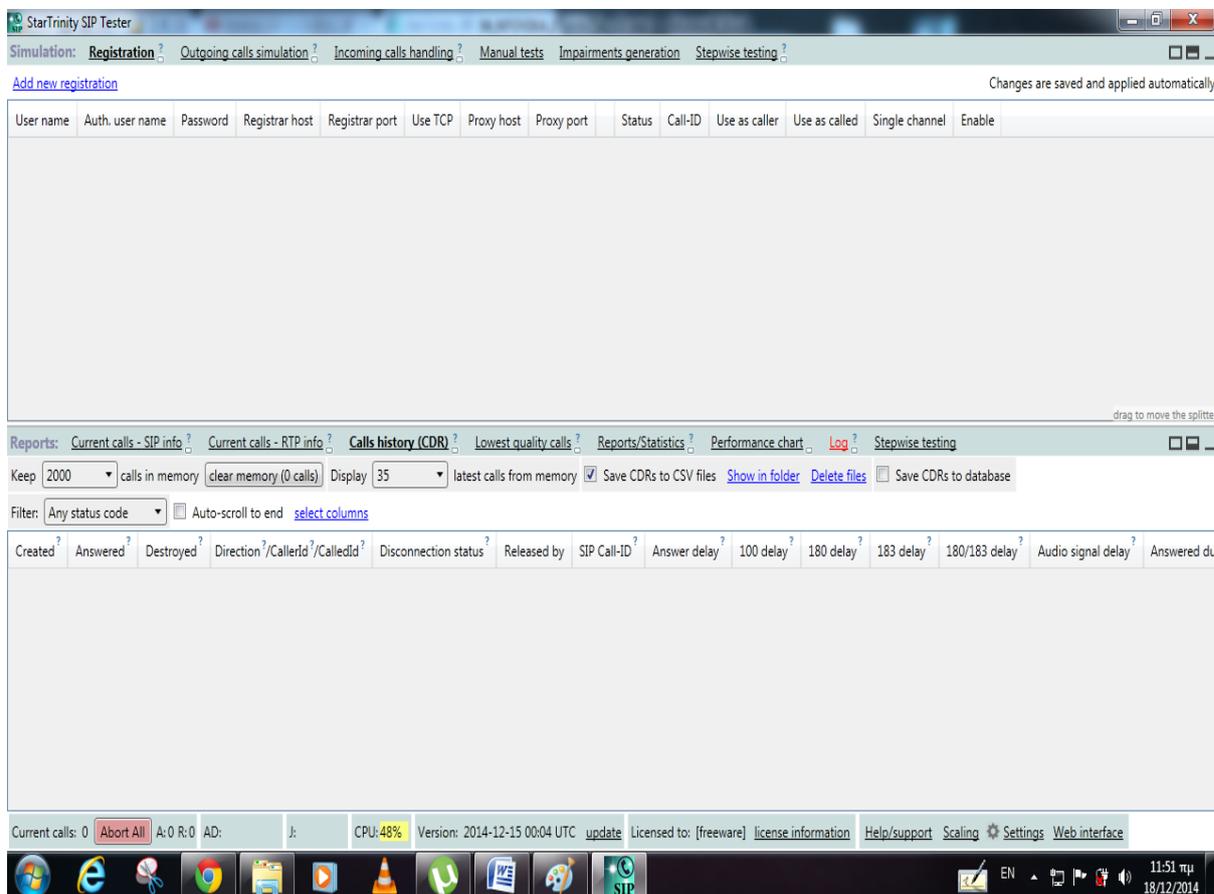
9. Με το παρακάτω μήνυμα επιλέγουμε την ατομική εγκατάσταση (Just me) και επιλέγουμε το Next



10. Για να ολοκληρωθεί η εγκατάσταση επιλέγουμε και εδώ το Next και στη συνέχεια Close.



Ακολουθώντας τα βήματα παραπάνω έχει ολοκληρωθεί με επιτυχία η εγκατάσταση του StarTrinity SIP Tester και είναι έτοιμο για χρήση. Η αρχική εικόνα που μας εμφανίζεται είναι η παρακάτω:



Οι μετρήσεις που πραγματοποιούνται μέσω του εργαλείου αυτού μας δείχνουν ότι δεν υπάρχει κάποια σύγκριση ή άμεση σχέση ανάμεσα στην ποιότητα των κλήσεων και στη προσομοίωση του φορτίου κλήσεων. Σε περίπτωση που παρατηρούνται μεγάλες RTP καθυστερήσεις οδηγούμαστε σε κενά στον ήχο και αυτό οφείλεται σε άλλες διεργασίες του λειτουργικού συστήματος της συσκευής, οι οποίες δεν υποστηρίζουν το SIP πρωτόκολλο. Μια από τις συνηθέστερες απορίες είναι πως μπορεί κανείς να εκτελέσει δοκιμές μέσω του SIP Tester. Η απάντηση βρίσκεται στην γραμμή εντολών που διατίθεται και που ο χρήστης μπορεί εύκολα να χρησιμοποιήσει πληκτρολογώντας τις κατάλληλες εντολές. Επιπρόσθετα για πιο έμπειρους χρήστες είναι διαθέσιμα κάποια αρχεία για ανάγνωση (Readfile) και για εγγραφή (Writefile) μορφής CallXML. Για να μετρήσει κανείς την καθυστέρηση στο μενού IVR, μετράει την καθυστέρηση μεταξύ του χρόνου αποστολής των DTMFμηνυμάτων και του χρόνου λήψης των ηχητικών σημάτων RTP. Τέλος αξίζει να σημειωθεί ότι το SIP Tester έχει την δυνατότητα να στέλνει και να λαμβάνει ταυτόχρονα κλήσεις, μπορεί όμως να προκαλέσει αλλοιώσεις στις μετρήσεις. Για παράδειγμα οι αναπάντητες κλήσεις υπολογίζονται ως ο αριθμός των εισερχόμενων κλήσεων που καταγράφονται προς το σύνολο των κλήσεων που δημιουργούνται. Υπάρχουν επομένως ανεξάρτητα σενάρια τόσο για τις εισερχόμενες, όσο και για τις εξερχόμενες κλήσεις. (45)

## BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 1) <http://el.wikipedia.org/wiki/VoIP> Ανακτήθηκε στις 27/05/2014
- 2) <http://www.viva.gr/numbers/knowledgebase/?info=2&index=1&category=2>  
Ανακτήθηκε στις 27/05/2014
- 3) [http://telecomart.de/shop/index.php?dispatch=pages.view&page\\_id=16](http://telecomart.de/shop/index.php?dispatch=pages.view&page_id=16) Ανακτήθηκε στις 29/05/2014
- 4) <http://voipwebnet.gr/voip-%CF%84%CE%B7%CE%BB%CE%B5%CF%86%CF%89%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CE%BF-%CE%BA%CE%B5%CE%BD%CF%84%CF%81%CE%BF/%CE%A0%CE%B%CE%B5%CE%BF%CE%BD%CE%B5%CE%BA%CF%84%CE%AE%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B1-voip> Ανακτήθηκε στις 29/05/2014
- 5) [http://allvoip.gr/article\\_info.php?articles\\_id=23](http://allvoip.gr/article_info.php?articles_id=23) Ανακτήθηκε στις 30/05/2014
- 6) <http://el.wikipedia.org/wiki/TCP/IP> Ανακτήθηκε στις 30/05/2014
- 7) [http://translate.google.gr/translate?hl=el&sl=en&u=http://en.wikipedia.org/wiki/sdp&prev=/search%3fq%3dsdp%26es\\_sm%3d93](http://translate.google.gr/translate?hl=el&sl=en&u=http://en.wikipedia.org/wiki/sdp&prev=/search%3fq%3dsdp%26es_sm%3d93) Ανακτήθηκε στις 30/05/2014
- 8) <http://www.3cx.gr/pbx/rtp/> Ανακτήθηκε στις 03/06/2014
- 9) [http://www.technicalreview.gr/index.php?option=com\\_content&task=view&id=487](http://www.technicalreview.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=487)  
Ανακτήθηκε στις 08/06/2014
- 10) <http://el.wikipedia.org/wiki/UDP> Ανακτήθηκε στις 09/06/2014
- 11) <http://el.wikipedia.org/wiki/Skype> Ανακτήθηκε στις 09/06/2014
- 12) <http://translate.google.gr/translate?hl=el&sl=en&u=http://en.wikipedia.org/wiki/Viber&prev=/search%3Fq%3Dviber%26espn%3D2%26biw%3D1440%26bih%3D799>  
Ανακτήθηκε στις 10/05/2014
- 13) <http://el.wikipedia.org/wiki/WhatsApp> Ανακτήθηκε στις 10/05/2014
- 14) [http://www.iptel.gr/index.php?option=com\\_content&task=view&id=35&Itemid=38](http://www.iptel.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=35&Itemid=38)  
Ανακτήθηκε στις 10/05/2014
- 15) Μαργαρίτη Σ. ,Στεργίου Ε.2007 <<Τοπικά & αστικά δίκτυα>>, Αθήνα, Νέων Τεχνολογιών
- 16) <http://voipwebnet.gr/voip-%CF%84%CE%B7%CE%BB%CE%B5%CF%86%CF%89%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CE%BF-%CE%BA%CE%B5%CE%BD%CF%84%CF%81%CE%BF/voip-%CE%95%CE%B9%CF%83%CE%B1%CE%B3%CF%89%CE%B3%CE%AE-%CF%83%CF%84%CE%BF%CE%BD-asterisk> Ανακτήθηκε στις 10/06/2014
- 17) <http://www.voip-info.org/wiki/view/H.323> Ανακτήθηκε στις 10/10/2014
- 18) <http://www.3cx.gr/voip-sip/telefoniko-systima-pbx/> Ανακτήθηκε στις 12/10/2014
- 19) [http://hermes.di.uoa.gr/exe\\_activities/diktia/pstn.html](http://hermes.di.uoa.gr/exe_activities/diktia/pstn.html) Ανακτήθηκε στις 12/10/2014
- 20) [http://en.wikipedia.org/wiki/End-to-end\\_delay](http://en.wikipedia.org/wiki/End-to-end_delay) Ανακτήθηκε στις 14/08/2014
- 21) [http://en.wikipedia.org/wiki/Transmission\\_delay](http://en.wikipedia.org/wiki/Transmission_delay) Ανακτήθηκε στις 14/08/2014
- 22) [http://en.wikipedia.org/wiki/Queuing\\_delay](http://en.wikipedia.org/wiki/Queuing_delay) Ανακτήθηκε στις 15/08/2014
- 23) [http://en.wikipedia.org/wiki/Propagation\\_delay](http://en.wikipedia.org/wiki/Propagation_delay) Ανακτήθηκε στις 15/08/2014
- 24) [http://en.wikipedia.org/wiki/Processing\\_delay](http://en.wikipedia.org/wiki/Processing_delay) Ανακτήθηκε στις 15/08/2014
- 25) <http://en.wikipedia.org/wiki/Jitter> Ανακτήθηκε στις 15/08/2014
- 26) <http://el.wingwit.com/Networking/wireless-networking/82582.html> Ανακτήθηκε στις 03/08/2014

- 27) <http://www.webopedia.com/TERM/Q/QoE.html> Ανακτήθηκε στις 19/07/2014
- 28) <http://www.witbe.net/technologie/qos-vs-qoe/> Ανακτήθηκε στις 23/08/2014
- 29) <http://www.howstuffworks.com/vpn.htm> Ανακτήθηκε στις 01/11/2014
- 30) <http://computer.howstuffworks.com/vpn3.htm> Ανακτήθηκε στις 01/11/2014
- 31) <http://computer.howstuffworks.com/vpn2.htm> Ανακτήθηκε στις 01/11/2014
- 32) [http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%94%CE%AF%CE%BA%CF%84%CF%85%CE%B1\\_%CE%A0%CF%81%CE%BF%CF%83%CF%89%CF%80%CE%B9%CE%BA%CE%BF%CF%8D\\_%CE%A7%CF%8E%CF%81%CE%BF%CF%85](http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%94%CE%AF%CE%BA%CF%84%CF%85%CE%B1_%CE%A0%CF%81%CE%BF%CF%83%CF%89%CF%80%CE%B9%CE%BA%CE%BF%CF%8D_%CE%A7%CF%8E%CF%81%CE%BF%CF%85)  
Ανακτήθηκε στις 22/10/2014
- 33) [http://en.wikipedia.org/wiki/IEEE\\_802.15.4](http://en.wikipedia.org/wiki/IEEE_802.15.4) Ανακτήθηκε στις 15/09/2014
- 34) <http://www.socialmedialife.gr/110064/ti-einai-to-viber-kai-pos-leitourgei/>  
Ανακτήθηκε στις 25/11/2014
- 35) <http://www.socialmedialife.gr/110411/ti-einai-to-whatsapp-kai-pos-leitourgei/>  
Ανακτήθηκε στις 25/11/2014
- 36) <http://ti-einai.gr/skype/> Ανακτήθηκε στις 25/11/2014
- 37) <https://play.google.com/store/apps/details?id=jp.naver.line.android&hl=el>  
Ανακτήθηκε στις 28/11/2014
- 38) <https://www.facebook.com/help/237721796268379> Ανακτήθηκε στις 22/11/2014
- 39) [http://el.wikipedia.org/wiki/IEEE\\_802.11](http://el.wikipedia.org/wiki/IEEE_802.11) Ανακτήθηκε στις 28/11/2014
- 40) [http://en.wikipedia.org/wiki/IEEE\\_802.11b-1999](http://en.wikipedia.org/wiki/IEEE_802.11b-1999) Ανακτήθηκε στις 29/11/2014
- 41) [http://en.wikipedia.org/wiki/IEEE\\_802.11g-2003](http://en.wikipedia.org/wiki/IEEE_802.11g-2003) Ανακτήθηκε στις 20/11/2014
- 42) <http://www.voipemulator.com/index.html> Ανακτήθηκε στις 29/11/2014
- 43) <http://startrinity.com/VoIP/SipTester/SipTesterFaq.aspx> Ανακτήθηκε στις 28/11/2014
- 44) [http://en.wikipedia.org/wiki/IEEE\\_802.11n-2009](http://en.wikipedia.org/wiki/IEEE_802.11n-2009) Ανακτήθηκε στις 30/11/2014
- 45) <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.imo.android.imoim&hl=el>  
Ανακτήθηκε στις 15/11/2014
- 46) <http://el.wikipedia.org/wiki/Softphone> Ανακτήθηκε στις 17/11/2014
- 47) [http://en.wikipedia.org/wiki/Analog\\_telephone\\_adapter](http://en.wikipedia.org/wiki/Analog_telephone_adapter) Ανακτήθηκε στις 14/11/2014
- 48) <http://www.viva.gr/numbers/knowledgebase/?info=14&index=1&category=2>  
Ανακτήθηκε στις 13/11/2014
- 49) [http://en.wikipedia.org/wiki/Interactive\\_voice\\_response](http://en.wikipedia.org/wiki/Interactive_voice_response) Ανακτήθηκε στις 27/11/2014
- 50) <http://el.wikipedia.org/wiki/DHCP> Ανακτήθηκε στις 26/11/2014
- 51) [http://en.wikipedia.org/wiki/Packet\\_loss](http://en.wikipedia.org/wiki/Packet_loss) Ανακτήθηκε στις 30/11/2014
- 52) <https://chrome.google.com/webstore/detail/hangouts/knipolnllmklapflnccelgolnpehhpl?hl=el> Ανακτήθηκε στις 29/11/2014
- 53) <https://www.libon.com/> Ανακτήθηκε στις 30/12/2014
- 54) <http://www.viva.gr/numbers/voip/> Ανακτήθηκε στις 10/01/2015
- 55) Bruce Hallberg E.2007 <<ΟΔΗΓΟΣ ΓΙΑ ΤΑ ΔΙΚΤΥΑ>>, Αθήνα, Ζωοδόχου Πηγής