

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

ΠΜΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ & ΔΙΚΤΥΩΝ
Α.Α. ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ**

Εργασία #2

10/01/2000

**‘Η ΕΝΟΠΟΙΗΣΗ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑΣ
ΚΑΙ Η ΤΗΛΕΦΩΝΙΑ ΜΕΣΩ ΤΟΥ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟΥ’
(COMPUTER TELEPHONE INTEGRATION
AND INTERNET TELEPHONY)**

ΕΛΕΝΗ ΚΥΡΟΓΛΟΥ, Μ23/99

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

ABSTRACT

- 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ**
- 2. Η ΓΕΝΝΗΣΗ ΤΗΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑΣ ΜΕΣΩ ΤΟΥ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟΥ**
- 3. ΑΡΙΘΜΟΙ, ΓΕΓΟΝΟΤΑ ΚΑΙ ΕΞΕΛΙΞΕΙΣ**
 - 3.1 Ο ΑΡΙΘΜΟΣ ΧΡΗΣΤΩΝ ΤΟΥ INTERNET ΣΗΜΕΡΑ**
 - 3.2 ΟΙ ΤΡΕΙΣ ΓΕΝΙΕΣ ΕΞΕΛΙΞΗΣ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ**
- 4. ΣΤΙ: ΠΑΡΟΝ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝ ΠΡΟΣΦΕΡΟΜΕΝΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ**
- 5. ΣΗΜΑΝΤΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ**
 - 5.1 ΠΡΟΤΥΠΑ (STANDARDS)**
 - 5.2 ΠΟΙΟΤΗΤΑ**
 - 5.3 ΠΟΣΟΤΗΤΑ**
- 6. ΛΥΣΕΙΣ ΤΩΝ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ**
 - 6.1 ΠΡΟΤΥΠΑ (STANDARDS)**
 - 6.2 ΠΟΙΟΤΗΤΑ**
 - 6.3 ΠΟΣΟΤΗΤΑ**
- 7. ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΞΕΛΙΞΕΙΣ**
- 8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η γέννηση της Τηλεφωνίας μέσω του Διαδικτύου, με το συνδυασμό του υπολογιστή και της τηλεφωνίας, είναι γεγονός. Η δυνατότητα χρησιμοποίησης IP δικτύων για την εκτέλεση παραδοσιακών τηλεφωνημάτων φέρνει προκλήσεις καθώς και ευκαιρίες σε όλες τις μεγάλες εταιρείες τηλεπικοινωνιών στον κόσμο. Μολονότι υπάρχουν ακόμα πολλές τεχνικές δυσκολίες, είναι σίγουρο ότι η τηλεφωνία μέσω Internet θα φέρει μεγάλες αλλαγές και μία ακόμα μεγαλύτερη αγορά.

ABSTRACT

Internet Telephony is a powerful and economical communication option by combination of the telephone networks and data networks. The ability to use IP network to carry traditional telephone traffic brings both challenges and opportunities to all the long distance telephone companies and their resellers. Although a lot of technical difficulties still exist, few people doubt that internet telephony will bring a great change in the communication field and the new huge market.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η δικτύωση πολλών υπηρεσιών (multiservice networking) είναι στρατηγικής σημασίας βήμα στην εξέλιξη της υποδομής των ιδιωτικών επιχειρήσεων όσο και του δημοσίου τομέα . Η βασική ιδέα αυτής της δικτύωσης είναι ο συνδυασμός όλων των ειδών επικοινωνίας-δεδομένα, φωνή και βίντεο- σε μια μοναδική υποδομή βασισμένη στη μεταγωγή πακέτου.

Υπάρχουν πολλοί λόγοι για την προώθηση και εξέλιξη της δικτύωσης των υπηρεσιών:

- Μειωμένα λειτουργικά κόστη.
- Καλύτερη απόδοση.
- Μεγαλύτερη ελαστικότητα, ενοποίηση και έλεγχος.
- Γρηγορότερη χρήση νέων εφαρμογών και υπηρεσιών.

Ειδικά ο τελευταίος λόγος, αυτός της χρήσης νέων επαγγελματικών εφαρμογών, είναι ο πιο σημαντικός στόχος εκείνων που διαχειρίζονται τα δίκτυα. Για παράδειγμα η αποστολή μηνυμάτων μέσω φωνής και ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (unified voice/email messaging), η ενοποίηση υπολογιστών και τηλεφωνίας (Computer Telephone Integration) και η βίντεο-διάσκεψη (desktop video streaming and conferencing) απαιτούν real-time, near-real-time και non-real-time επικοινωνία.

Αυτό μπορεί να επιτευχθεί μόνο με δικτύωση πολύ-υπηρεσιών (multiservice networking).

Η λειτουργικότητα της ενοποίησης φωνής, βίντεο και δεδομένων με το άγγιγμα ενός κουμπιού είχε τεράστια σημασία στις επικοινωνίες στο περιβάλλον εργασίας. Παλαιότερα κάποιος μπορούσε να χτυπήσει την πόρτα ενός συναδέλφου στο διπλανό γραφείο για να συνεργαστεί, αυτό όμως δεν ήταν δυνατόν και με συναδέλφους σε άλλες τοποθεσίες. Σήμερα όμως μπορούμε να χτυπήσουμε την εικονική πόρτα ενός συνεργάτη μας στην άλλη άκρη της Υψηλίου και να συνεργαστούμε μαζί του μοιραζόμενοι κοινά δεδομένα και απαντήσεις. Επίσης σε αυτή την επικοινωνία μπορούν να λάβουν μέρος και άλλοι, πέραν των δυο, συμμετέχοντες.

Μοναδική προϋπόθεση για τέτοιου είδους πολύ-επικοινωνία είναι η χρήση ενός προσωπικού υπολογιστή (PC) και του Διαδικτύου, γνωστότερου ως Internet. Αυτή η διασύνδεση υπολογιστών και Internet, γνωστή και ως CTI (Computer Telephone Integration) ή αλλιώς ως Internet Telephony, είναι το θέμα αυτής της εργασίας.

2. Η ΓΕΝΝΗΣΗ ΤΗΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑΣ ΜΕΣΩ ΤΟΥ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟΥ.

Η τηλεφωνία μέσω του Διαδικτύου χρησιμοποιεί το Διαδίκτυο για να στείλει ήχο ανάμεσα σε δυο ή περισσότερους χρήστες υπολογιστών σε πραγματικό χρόνο ώστε αυτοί να μπορούν να επικοινωνούν. Η εταιρεία Volcatel κατασκεύασε το 1995

το πρώτο πρόγραμμα τέτοιας τηλεφωνίας , το Volcatel Internet Phone. Πάνω σε ένα PC πολυμέσων, το πρόγραμμα αυτό καθώς και άλλα που κατασκευάστηκαν από τότε, επιτρέπει τους χρήστες να μιλάνε στα μικρόφωνα και να ακούνε από τα ηχεία των υπολογιστών.

Στα χρόνια που ακολούθησαν από το 1995, σχεδόν όλες οι μεγάλες εταιρείες τηλεπικοινωνιών έχουν παρουσιάσει σχετικά προϊόντα και έχουν χρηματοδοτήσει έρευνες σχετικά με τη νέα αυτή εξέλιξη της τεχνολογίας.

3. ΑΡΙΘΜΟΙ, ΓΕΓΟΝΟΤΑ ΚΑΙ ΕΞΕΛΙΞΕΙΣ

3.1 Ο ΑΡΙΘΜΟΣ ΧΡΗΣΤΩΝ ΤΟΥ INTERNET ΣΗΜΕΡΑ

Λαμβάνοντας υπόψιν τον αριθμό των χρηστών του Internet σήμερα αλλά και τον ρυθμό αύξησης αυτών στο σύντομο μέλλον μπορούμε να κατανοήσουμε τη σημασία του CTI. Σήμερα στο Internet υπάρχουν περίπου 9,5 εκατομμύρια hosts και 240.000 domains. Υπολογίζεται ότι το 2010 ένας στους δυο Αμερικάνους θα χρησιμοποιεί το Internet σε καθημερινή βάση, ένα υπερ-Ατλαντικό τηλεφώνημα θα κοστίζει περίπου 13 δραχμές το λεπτό και ένα τρίτο όλων των διεθνών τηλεφωνικών συνομιλιών θα γίνεται μέσω του Internet.

Σήμερα είναι περίπου 15.000 οι χρήστες της τηλεφωνίας μέσω Internet και αναμένεται να ανέλθουν στα 20 εκατομμύρια όταν αυτή συμπεριληφθεί στο Netscape. Σημαντικός είναι και ο παράγοντας του κόστους: ενώ το κόστος μεταγωγής

κυκλώματος (circuit switching) είναι περίπου 50 δραχμές ανα kbit, το κόστος μεταγωγής πακέτου (packet switching) είναι μόνο 13 δραχμές ανα kbit.

3.2 ΟΙ ΤΡΕΙΣ ΓΕΝΙΕΣ ΕΞΕΛΙΞΗΣ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

Η εξέλιξη της τεχνολογίας βοηθά στην εξέλιξη της τηλεφωνίας μέσω του Internet. Νέα codec τεχνολογία βελτιώνει την ποιότητα της φωνής ενώ συνεχώς εξελίσσονται οι τεχνικές συμπίεσης. Επίσης, full-duplex PC κάρτες ήχου επιτρέπουν αμφίδρομη, ταυτόχρονη επικοινωνία και το PC γίνεται ολοένα και πιο ισχυρό από πλευράς επεξεργαστή ώστε να μπορεί να εκτελεί πράξεις χωρίς την ανάγκη εξειδικευμένου hardware.

Η πρώτη γενιά συστημάτων τηλεφωνίας προέκυψε για να μπορούν να επικοινωνούν οι χρήστες με τους υπολογιστές τους, οι οποίοι υπολογιστές ήταν εφοδιασμένοι με τα εξειδικευμένα προγράμματα τηλεφωνίας. Τα προγράμματα αυτά συμπιέζουν τα δεδομένα, τα μεταφράζουν σε IP (Internet Protocol) πακέτα, και τα στέλλουν μέσω του Internet στον αποδέκτη όπου γίνεται η αντίστροφη διαδικασία.

Στη συνέχεια η τεχνολογία εξελίχθηκε και ξεπεράστηκαν δυο σημαντικά προβλήματα: το ένα ήταν με τα PSTN (Public Switched Telephone Network) πρωτόκολλα, και το άλλο με την προβολή των IP διευθύνσεων στα E.164 τηλεφωνικά νούμερα. Έτσι χρησιμοποιώντας servers σε τοποθεσίες με ISP (Intermediate Service Part) μπορεί κάποιος με υπολογιστή και σύνδεση στο Internet να καλέσει οποιοδήποτε νούμερο στο PSTN.

Η περαιτέρω εξέλιξη της τεχνολογίας οδήγησε στους πυλώνες (gateways). Αυτοί οι πυλώνες επιτρέπουν αμφίδρομο interface ανάμεσα στο PSTN και στο Διαδίκτυο και επιτρέπουν συνομιλίες ανάμεσα σε χρήστες με απλές τηλεφωνικές συσκευές, χωρίς την ανάγκη υπολογιστών.

Οι πυλώνες, ενώνοντας το παραδοσιακό PSTN με το Internet, προσέφεραν δυο βασικά πλεονεκτήματα:

- Επιτρέπουν τη χρήση Internet τηλεφωνίας με το πιο απλό, φτηνό και ευκολόχρηστο hardware: το τηλέφωνο, και
- Λύνουν το πρόβλημα της διευθυνσιοδότησης (addressing). Για να καλέσεις έναν μακρινό χρήστη μέσω ενός gateway προϊόντος χρειάζεται να ξέρεις μόνο τον τηλεφωνικό αριθμό του ενώ για να καλέσεις ένα χρήστη από ένα PC πολυμέσων πρέπει να γνωρίζεις την IP διεύθυνσή του.

4. CTI: ΠΑΡΟΝ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝ ΠΡΟΣΦΕΡΟΜΕΝΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

Σήμερα οι χρήστες της τηλεφωνίας μέσω Internet έχουν τις δυνατότητες:

- Φωνητικής επικοινωνίας από ένα σε πολλά σημεία στο Δίκτυο,
- Χρησιμοποίησης κοινών δεδομένων καθώς και κοινών προγραμμάτων και εφαρμογών υπολογιστών, και
- Εξοικονόμησης χρημάτων σε τηλεφωνήματα μεγάλης απόστασης.

Από τεχνικής άποψης, μια ταχύτητα σύνδεσης 4-8 kbps καθώς και ένα ποσοστό επιτυχούς σύνδεσης 95 % είναι ικανοποιητικά.

Η τηλεφωνία μέσω Internet στο εγγύς μέλλον θα πρέπει να προσφέρει στους χρήστες:

- Μεγάλο όγκο επεξεργασίας τηλεφωνημάτων τόσο μέσα σε δημόσια και ιδιωτικά δίκτυα όσο και ανάμεσα σε αυτά,
- Μεγάλο όγκο καθώς και πραγματικού χρόνου μετάφραση ανάμεσα σε IP και δίκτυα μεταγωγής πακέτου,
- Ευρεία αποδοχή και εφαρμογή των standards.

5. ΣΗΜΑΝΤΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

5.1 ΠΡΟΤΥΠΑ (STANDARDS)

Το μεγαλύτερο πρόβλημα που αντιμετωπίζει σήμερα η Φωνή στο Δίκτυο (Voice On The Net-VON) είναι η δια-λειτουργικότητα ανάμεσα σε προϊόντα τηλεφωνίας του Internet και σε συστήματα και υπηρεσίες του παραδοσιακού PSTN. Προς το παρόν, δεν υπάρχουν δυο προϊόντα που να είναι συμβατά μεταξύ τους και οι χρήστες που θέλουν να κάνουν τηλεφώνημα μέσω του Internet πρέπει να έχουν το ίδιο software.

Η λύση στο πρόβλημα της δια-λειτουργικότητας είναι η δημιουργία και καθιέρωση προτύπων. Τα θέματα που πρέπει να επιλυθούν πρωτίστως αφορούν:

- το codec format,
- το πρωτόκολλο μεταφοράς (transport protocol), και

- τις υπηρεσίες καταλόγου (directory services).

5.2 ΠΟΙΟΤΗΤΑ

Η ποιότητα της φωνής μετριέται από την καθυστέρηση (delay). Τα τηλεφωνήματα στο δημόσιο τηλεφωνικό δίκτυο μεταγωγής πακέτου παρουσιάζουν 50-70 msec καθυστέρηση. Η καθυστέρηση αυτή αυξάνει σημαντικά στο Internet και φτάνει τα 500 msec, αριθμός πολύ μεγάλος για τη μεταφορά φωνής. Αυτός είναι και ο λόγος που πολύ χρήστες της τηλεφωνίας μέσω Internet παραπονιούνται για κακή ποιότητα επικοινωνίας.

Η καθυστέρηση επηρεάζει την ταχύτητα της συνδιάλεξης. Ο άνθρωπος μπορεί να ανεχθεί μέχρι 250 msec καθυστέρησης χωρίς να υπάρχει κάποιο σημαντικό πρόβλημα στην συνδιάλεξη. Τα σημερινά προϊόντα ηλεκτρονικής τηλεφωνίας ξεπερνούν αυτό το όριο οπότε οι τηλεφωνικές συνδιαλέξεις μοιάζουν με συνδιαλέξεις μέσω δορυφόρου.

5.3 ΠΟΣΟΤΗΤΑ

Το Internet είναι ένα ανοιχτό δίκτυο πολλών διαφορετικών ενδιάμεσων δικτύων (Intermediate Service Parts-ISPs). Συνεπώς δεν υπάρχει τρόπος να εγγυηθεί κανένας για το εύρος ζώνης, την καθυστέρηση και τη σειρά μεταφοράς των πακέτων στο Διαδίκτυο.

Ένας από τους σημαντικότερους λόγους που επηρεάζουν την ποιότητα της προσφερόμενης υπηρεσίας στο Internet είναι η απώλεια των πακέτων κατά τη μεταφορά των δεδομένων (packet loss). Λόγω της ολοένα αυξανόμενης 'κίνησης' στο Internet και συνεπώς λόγω του αυξημένου φορτίου το πρόβλημα της απώλειας πακέτων παραμένει από τα πιο σημαντικά. Αυτή η απώλεια των πακέτων δημιουργείται εξαιτίας πολλών διαφορετικών λόγων:

- Υπερφόρτωση στο δίκτυο λόγω περιορισμένου εύρους ζώνης ή/και μεγάλης κίνησης στο δίκτυο. Η συνεχόμενη συμπίεση στο εύρος ζώνης προκαλείται από ακατάλληλους συνδέσμους επικοινωνίας του δικτύου (network access links), ειδικότερα τοπικές ISP συνδέσεις προς τη 'ραχοκοκαλιά' του Internet,
- Η μεγάλη κίνηση φορτίων υπερφορτώνει τη βασική κατασκευαστική δομή (backbone infrastructure) και προκαλεί συγκρούσεις των πακέτων κατά την μεταφορά,
- Λόγω της μεγάλης κίνησης πακέτων πολλά πακέτα καθυστερούν να φτάσουν στον αποδέκτη κατά την μεταφορά και κατά συνέπεια πετιούνται,
- Η υπερφόρτωση των routers και των πυλώνων (gateways) επίσης οδηγούν στην απώλεια πακέτων,
- Η λανθασμένη λειτουργία των 'οδών μεταφοράς' (transmission paths) επίσης επηρεάζει την απώλεια πακέτων κατά την μεταφορά. Αυτές οι απώλειες αυξάνονται ακόμα περισσότερο σε περιπτώσεις συνδέσεων ανάμεσα σε ηπείρους οι οποίες συνδέσεις περιλαμβάνουν τοπικά ISPs και τοπικά δίκτυα με υψηλό ποσοστό λαθών, και

- Η υπερφόρτωση των servers που οδηγεί σε δυσκολίες λειτουργίας σε ορισμένα λειτουργικά προγράμματα ευθύνεται για την απώλεια πακέτων κατά τη μεταφορά.

Η απώλεια αυτή των πακέτων αντιμετωπίζεται με κενά ομιλίας (pauses) από τα υπάρχοντα προγράμματα ηλεκτρονικής τηλεφωνίας , γεγονός που οδηγεί στο πρόβλημα της διακεκομμένης ομιλίας που έχουν αντιμετωπίσει πολλοί χρήστες της τηλεφωνίας μέσω Internet. Επειδή το μέγεθος των πακέτων που μεταφέρονται είναι σχετικά μεγάλο η απώλεια ακόμα και ενός πακέτου έχει σημαντικό αντίκρυσμα στην ποιότητα της συνομιλίας.

6. ΛΥΣΕΙΣ ΤΩΝ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ

6.1 ΠΡΟΤΥΠΑ (STANDARDS)

Η H.323 εισήγηση του ITU (International Telecommunications Union) καθορίζει τη σημαντική τεχνολογία για το VON (Voice On The Net). Το H.323 βασίζεται στο real-time protocol (RTP/RTCP) και είναι η αναθεώρηση του H.320 για να συμπεριλάβει τα δίκτυα μεταγωγής πακέτου. Το H.323 αποτελείται από ένα σύνολο εισηγήσεων και περιλαμβάνει το G.729 που αφορά σε codecs ήχου και έχει εγκριθεί από το ITU το Νοέμβριο του 1995. Ο αρχικός στόχος της εισήγησης ήταν να καθορίσει έναν αλγόριθμο συμπίεσης φωνής που θα μπορούσε να μεταφέρει τη φωνή με ποιότητα ανάλογη των 32 kbps ADPCM χρησιμοποιώντας μόνο το ένα τέταρτο του εύρους ζώνης.

Αυτό το standard συμπιέζει τα μηνύματα σε 8 kbps ενώ μεταφέρει σε 4 kHz εύρος ζώνης φωνής. Ο αλγόριθμος CS-ACELP που τελικά υιοθετήθηκε έχει πολύ καλή απόδοση σε δύσκολες συνθήκες δικτύου, σε τυχαία λάθη των bits και σε περιπτώσεις σβησμένων πλαισίων. Είναι γεγονός ότι ο συγκεκριμένος αλγόριθμος μεταφέρει υψηλής ποιότητας φωνή και αναμένεται ότι αυτός ο πολύς καλής ποιότητας voice coder (vocoder) θα χρησιμοποιηθεί από τις μεγάλες εταιρείες .

Το H.323 επίσης χρησιμοποιεί το T.120 για conferencing δεδομένων. Το T.120 επιτρέπει σε προϊόντα από διαφορετικές εταιρείες να συνεργάζονται και να δια-λειτουργούν χωρίς τα τεμαχικά να γνωρίζουν εξ αρχής τις λειτουργίες των άλλων συστημάτων. Καθορίζει τα interfaces του δικτύου, το είδος των καλωδίων καθώς και τις τεχνικές μετάδοσης των δεδομένων.

Σχετικά με το πρωτόκολλο μεταφοράς , το RTP (Rapid Transport Protocol) παρουσιάζει καλή συμπεριφορά ως μέσο μεταφοράς time-related εφαρμογών μέσω του Internet. Το RTP παρουσιάστηκε ως νέο επίπεδο πρωτοκόλλου για να παρέχει υποστήριξη σε εφαρμογές με χαρακτηριστικά real-time όπως ανακατασκευή του timing, αναγνώριση απωλειών, ασφάλεια και αναγώριση περιεχομένων. Το RTP λειτουργεί ως ‘σφραγίδα χρόνου’ και μηχανισμός ελέγχου για να συντονίζει διαφορετικές ροές με χρονικά χαρακτηριστικά.

Όμως το RTP δεν ασχολείται με το θέμα της διατήρησης των πηγών (resource reservation) και το θέμα του ελέγχου της ποιότητας εξυπηρέτησης (QoS-Quality Of Service). Με αυτά τα θέματα ασχολείται το πρωτόκολλο διατήρησης πηγών, το resource reservation protocol (RSVP). Το RSVP προς το παρόν είναι σε μορφή draft

protocol και προσπαθεί να υποστηρίξει τις ροές του QoS ώστε να μπορεί να διαχειρίζεται την real-time traffic πιο αξιόπιστα. Το RSVP θα εφαρμοστεί σε Internet routers και θα επιτρέπει νέας μορφής εξυπηρέτηση κρατώντας paths for sessions σε μία βάση άκρο-προς-άκρο. Αυτό επιτυγχάνεται με τρεις τρόπους:

1. έλεγχο εισόδου,
2. κατηγοριοποίηση πακέτων, και
3. σχεδιασμός πακέτων.

Κάθε εταιρεία έχει τη δική της στρατηγική για να εκτελεί αυτές τις λειτουργίες και να υπόσχεται εγγυημένη εξυπηρέτηση. Παρόλο που ορισμένες εταιρείες ανακοίνωσαν σχέδια χρήσης του RSVP σε πυλώνες, η πραγματικότητα είναι ότι μετά από 13 συνεχόμενες επανεξετάσεις, τα χαρακτηριστικά του RSVP είναι ακόμα σε κατάσταση προσχέδιου και οι δοκιμές προϊόντων για δια-λειτουργικότητα σε δημόσια δίκτυα είναι ακόμα σε στάδια δοκιμής.

6.2 ΠΟΙΟΤΗΤΑ

Πολλοί τρόποι μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την βελτίωση της ποιότητας:

1. βελτιώσεις στα πρωτόκολλα, για παράδειγμα το RSVP
2. γραμμές εξυπηρέτησης dedicated με ελεγχόμενο όγκο κυκλοφορίας
3. τηλεφωνική πρόσβαση με συνδυασμό τοποθεσιών με σημεία της 'ραχοκοκαλιάς' του δικτύου (co-locating telephone access with backbone nodes)
4. μεγαλύτεροι δρομολογητές (routers)
5. νέες αρχιτεκτονικές δικτύων (network architectures)

6.3 ΠΟΣΟΤΗΤΑ

Προς το παρόν ο μέσος αριθμός ‘πήδημάτων’ των δρομολογητών (average routers hop number) σε ένα υπερ-ατλαντικό τηλεφώνημα είναι 20 με 30. Εφόσον η καθυστέρηση αυξάνεται με κάθε ‘πήδημα’ του δρομολογητή, μια λύση είναι να αυξηθεί η ταχύτητα των δρομολογητών αντί να προστεθούν και άλλοι δρομολογητές.

Ένας γίγα-δρομολογητής μπορεί να μεταχειριστεί 10 φορές μεγαλύτερο όγκο κίνησης από ένα απλό δρομολογητή. Ενώ ένας απλός δρομολογητής μπορεί να διαχειριστεί 500.000-1.000.000 πακέτα ανά δευτερόλεπτο, ένας γίγα-δρομολογητής μπορεί να διαχειριστεί 5.000.000-20.000.000 πακέτα ανά δευτερόλεπτο. Επίσης το κόστος της γίγα-δρομολόγησης είναι 3 με 4 φορές λιγότερο από την απλή δρομολόγηση.

7. ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΞΕΛΙΞΕΙΣ

Το μέλλον αναμένεται εντυπωσιακό. Υπάρχουν δυο διαστάσεις σύμφωνα με τις οποίες η τηλεφωνία μέσω Internet μπορεί να εξελιχθεί. Η μία είναι η τεχνολογία άπο μόνη της. Θα βελτιωθεί ως προς την ποιότητα, την ποσότητα, τις πολύ-λειτουργίες που θα εκτελεί κτλ. Η άλλη διάσταση αφορά το συνδυασμό με άλλες τεχνολογίες όπως το για παράδειγμα το Intranet. Αυτός ο συνδυασμός των τεχνολογιών θα βοηθήσει στις αυξανόμενες ανάγκες των επικοινωνιών. Για παράδειγμα μερικές επιχειρήσεις θα χρησιμοποιήσουν πυλώνες Internet τηλεφωνίας για εσωτερική χρήση στην εταιρεία και τα τηλεφωνήματα θα δρομολογούνται μέσω των Intranets.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Whyte,Bill ‘Multimedia Telecommunications’, Chapman & Hall, 1997
- Duuren, Kastelein, Schoute ‘Telecommunication Networks and Services’, Addison-Wesley, 1992.
- Lee, ‘Advances in Telecommunication Networks’, 1995
- Keshav, ‘An Engineering Approach to Computer Networking’, Addison-Wesley, 1997
- Clark ‘Networks and Telecommunications’, Wiley, 1997
- Πομπόρτσας, ‘Εισαγωγή στις Νέες Τεχνολογίες Επικοινωνιών’, Τζιολας, 1997
- Nicoll ‘LAN Telephony Moves to the Next Plateau’, Business Communication Review, April 1999
- Korzeniowski, VOIP Gateways Slowly Taking Hold, BCR, 1999
- McCullough- Walker ‘Interested in VOIP? How to Proceed’, BCR, 1999
- Flanagan, ‘Next Generation Telcos-Preparing for Market Impact’, BCR 1999
- Nicoll, ‘Multiservice Integration-Networks Converge on the Data Infrastructure’, Multiservice Networks, 1999
- Brunett, ‘Building Today’s New World-Multiservice Networks’, Multiservice Networks, 1999

FROM THE INTERNET :

www.cis.ohio-state.edu

- Jain, 'VTOA Voice and Telephony Over ATM'
- Hui, 'A dynamic IP addressing system for Internet telephony applications'
- Huang, 'FaxWeb:accessing the WWW using the fax machine'
- Wells, 'Managing Information technology (IT) for one-to-one customer interaction'

www.sciencedirect.com

- Feng 'Internet telephony'
- Rinde 'Telephony in the year 2005'