

ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΕΞΕΛΙΞΕΙΣ ΣΤΙΣ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ ΣΤΙΣ Η.Π.Α

**υπό Ε.Ν. Πρωτονοταρίου, καθηγητή Ε.Μ.Π
Διευθυντή Εργαστηρίου Τηλεπικοινωνιακών Συστημάτων**

Παρά την παγκόσμια οικονομική ύφεση, τα τελευταία έτη παρατηρήθηκε μια σημαντική ανάπτυξη στον τομέα των ηλεκτρονικών, τόσο στις Η.Π.Α όσο και στην Ευρώπη, δίνοντας έτσι το προβάδισμα σε τεχνολογίες όπως οι τηλεπικοινωνίες, για τις οποίες τα ηλεκτρονικά αποτελούν ακρογωνιαίο λίθο. Η ανάπτυξη μιας ισχυρής τηλεπικοινωνιακής υποδομής, ένας στρατηγικός στόχος των Η.Π.Α για δεκαετίες, αποκτά ιδιαίτερη σημασία και έμφαση στο στάδιο της τεχνολογικής εξέλιξης που διανύουμε σήμερα. Ο λόγος βρίσκεται στην δυνατότητα υποστήριξης πολλαπλών υπηρεσιών από το ίδιο τηλεπικοινωνιακό δίκτυο (τηλεφωνία, μεταφορά δεδομένων και εικόνας), γεγονός που εκφράστηκε ως ενοποίηση και συντονισμός των ερευνητικών και αναπτυξιακών δραστηριοτήτων στα πεδία της Επιστήμης των Υπολογιστών και των Τηλεπικοινωνιών.

Λέγεται συχνά πως ο ηλεκτρονικός υπολογιστής θα είναι το τηλέφωνο του αύριο. Θα συμπληρώναμε ότι ο υπολογιστής του αύριο θα είναι και η τηλεόραση, ο κινηματογράφος και γιατί όχι το σχολείο και ο χώρος εργασίας του σήμερα. Η πληροφορία που ένας υπολογιστής θα πρέπει να συγκεντρώνει και να επεξεργάζεται για να παρέχει τις παραπάνω δυνατότητες, διακρίνεται για τον τεράστιο όγκο και την πολυμορφία της (φωνή, ήχος, εικόνα). Ο όγκος επιβάλλει την ύπαρξη μια ισχυρής επικοινωνιακής υποδομής, μεταξύ κέντρων πληροφορίας και τερματικής συσκευής χρήστη. Η πολυμορφία μεταφράζεται στην απαίτηση το τηλεπικοινωνιακό δίκτυο να μεταφέρει πληροφορία, ανεξαρτήτως είδους, διατηρώντας ταυτόχρονα όλα εκείνα τα χαρακτηριστικά ποιότητας που διακρίνουν κάθε είδος.

Είναι ενδιαφέρον να δούμε την εξελικτική πορεία στις τηλεπικοινωνίες στις Η.Π.Α, αρχίζοντας από την φάση μετάβασης, όπου η υπάρχουσα τηλεπικοινωνιακή υποδομή εμπλουτίζεται κατάλληλα ώστε να υποστηρίζει ένα ευρύτερο φάσμα υπηρεσιών και καταλήγοντας στα τελευταία τεχνολογικά επιτεύγματα των δικτύων ενοποιημένων υπηρεσιών και των δικτύων κινητών και προσωπικών επικοινωνιών.

Στις Η.Π.Α παρατηρείται σήμερα μια μετακίνηση εταιρειών καλωδιακής τηλεόρασης στο χώρο των τηλεφωνικών εταιρειών. Η υπάρχουσα υποδομή δικτύων καλωδιακής τηλεόρασης αποτελεί τον ταχύτερο και οικονομικότερο τρόπο για την παροχή νέων υπηρεσιών στον οικιακό και επαγγελματία συνδρομητή (φωνή, μεταφορά δεδομένων), αντιπαρερχόμενη το

τεράστιο κόστος που συνεπάγεται η ολική αντικατάσταση του δικτύου. Από την άλλη πλευρά οι τηλεφωνικές εταιρείες εμπλουτίζουν τις υπηρεσίες προς τους συνδρομητές τους, αφού ήδη η υφιστάμενη υποδομή των τηλεφωνικών δικτύων χρησιμοποιείται για τη μεταφορά εικόνας και παρέχει δυνατότητα επιλογής τηλε-ταινιών, παγώματος, επιτάχυνσης και αναστροφής της εικόνας.

Η παροχή των υπηρεσιών πολυμέσων θέτει αυστηρότερες απαιτήσεις επίδοσης στους υπολογιστές και στις υλικές και λογισμικές συνιστώσες του επικοινωνιακού δικτύου. Τα πολυμέσα αποτελούν ένα ευρύτατο τεχνολογικά όρο, ο οποίος εμπεριέχει κάθε μορφή ανθρώπινης επικοινωνίας. Οι λόγοι για την εισαγωγή της τεχνολογίας των πολυμέσων, βρίσκονται στην επιτακτική ζήτηση νέων εφαρμογών και υπηρεσιών οι οποίες συνδυάζουν κινητή εικόνα, ήχο και δεδομένα, όχι μόνο για επαγγελματικές και εκπαιδευτικές ανάγκες, αλλά και για λόγους ψυχαγωγίας. Επί παραδείγματι, η ταυτόχρονη πρόσβαση σε δεδομένα και ήχο οδήγησε στην ανάπτυξη συστημάτων πολυμέσων για ηλεκτρονικό ταχυδρομείο. Από την πλευρά του χρήστη, οι υπηρεσίες πολυμέσων επιτρέπουν την υποστήριξη εφαρμογών στον υπολογιστή με εκτεταμένη δυνατότητα αλληλεπίδρασης. Ο χρήστης συμμετέχει ενεργά στα τεκταινόμενα στην οθόνη του υπολογιστή, καθορίζει ως ένα σημείο την εξέλιξη των γεγονότων και δημιουργεί μια νοητή πραγματικότητα, έχοντας την ευχέρεια επιλογών με βάση τα δικά του ενδιαφέροντα. Από την πλευρά του επικοινωνιακού δικτύου, η παροχή υπηρεσιών πολυμέσων καθίσταται εφικτή μόνο αν το δίκτυο είναι εμπλουτισμένο με εκτεταμένη ικανότητα σηματοδοσίας και οι τερματικές συσκευές προικισμένες με σημαντικό βαθμό ευφυίας. Η σηματοδοσία συνδέεται αφενός με την ευχέρεια του χρήστη να περιγράφει με λεπτομέρεια το είδος της υπηρεσίας που ζητά και αφετέρου με την ικανότητα του δικτύου να χρησιμοποιεί αποτελεσματικά τους επικοινωνιακούς του πόρους για την παροχή της ζητούμενης υπηρεσίας. Σε μια εξεζητημένη, αλλά όχι τόσο απόμακρη, εκδοχή, που υιοθετεί την ύπαρξη ευφυών δικτύων, νέες υπηρεσίες πολυμέσων θα μπορούν να σχεδιάζονται πλήρως από τον χρήστη, ανάλογα με τις ιδιαίτερες απαιτήσεις του, με απλή δήλωση των βασικών συνιστωσών τους στο δίκτυο.

Στο άμεσο μέλλον η τεχνολογία δικτύων για υπηρεσίες πολυμέσων, θα καλύψει την πολύ υψηλής ζήτησης υπηρεσία μεταφοράς δεδομένων. Με βάση τις προδιαγραφές που υποδεικνύονται από το ATM Forum, μία ένωση περίπου 150 εταιρειών με ενεργό συμμετοχή στην έρευνα και ανάπτυξη της νέας τεχνολογίας μεταγωγής ATM (Ασύγχρονος Τρόπος Μεταφοράς), σχεδιάζονται και εγκαθίστανται αρτηρίες μεταφοράς δεδομένων πολύ υψηλής ταχύτητας. Ενδεικτικό παράδειγμα της επαναστατικής εισαγωγής δικτύων ευρείας ζώνης στις Η.Π.Α., αποτελεί το δίκτυο NREN (National Research and Education Network) το οποίο

διασυνδέει πανεπιστήμια, ερευνητικά κέντρα, βιομηχανίες και διοίκηση, υποστηρίζοντας εφαρμογές κατανεμημένου υπολογισμού και ανάκτησης πληροφορίας από ηλεκτρονικές βιβλιοθήκες. Είναι ενδιαφέρον να τονιστεί ότι η τεχνολογία ATM στοχεύει στο να παρέχει ένα μοναδικό, παγκόσμια αποδεκτό τρόπο μεταφοράς δεδομένων, ήχου και εικόνας. Οι τεράστιες απαιτήσεις ταχύτητας, οδήγησαν στην κατασκευή πρωτοτύπων δοκιμαστικών ATM μεταγωγέων πολύ υψηλής διέλευσης και επεξεργαστικής ικανότητας. Τα δίκτυα ενοποιημένων υπηρεσιών ευρείας ζώνης ευρύτερα γνωστά ως B-ISDN αποτελούν το επόμενο βήμα στην τεχνολογία των επικοινωνιακών δικτύων κι αναπτύσσονται παράλληλα με το UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) το οποίο παρέχει κινητές και προσωπικές επικοινωνίες. Η χρήση οπτικών ινών και ταχύτερων μεταγωγέων επιτρέπει στο B-ISDN την υποστήριξη υπηρεσιών πολυμέσων, όπως η τηλε-συνεδρίαση. Στην παρούσα φάση η τεχνολογία ATM προωθείται και στα μικρότερης κλίμακας τοπικά δίκτυα (ATM LANs), παρέχοντας έτσι αυξημένο αριθμό επικοινωνιακών υπηρεσιών στους χρήστες υψηλών απαιτήσεων (εταιρείες, διοίκηση, πανεπιστήμια) και λύνοντας εκ των προτέρων το πρόβλημα της πρόσβασης στο μελλοντικό δημόσιο δίκτυο B-ISDN.

local
area
networks

Η ύπαρξη κινητής και ακίνητης εικόνας τόσο σε εφαρμογές πολυμέσων όσο και στις τηλεοράσεις υψηλής ευκρίνειας (HDTV), δημιούργησαν την ανάγκη ορισμού νέων συστάσεων αναφορικά με την μεταφορά της ψηφιακής εικόνας στο τηλεπικοινωνιακό δίκτυο και την επεξεργασία της στις τερματικές συσκευές. Η επικρατέστερη σήμερα τάση είναι η προτυποποίηση, σε παγκόσμιο επίπεδο, ενός ενδείκτη που αφενός θα σηματοδοτεί ότι η μεταφερόμενη πληροφορία είναι εικόνα κι αφετέρου θα δηλώνει τον τύπο της εικόνας, ώστε να είναι δυνατή η αποπολύπλεξη, αποσυμπίεση, αποθήκευση και ανάκτησή της από τα τερματικά.

wide
area
networks

Η εισαγωγή ολοκληρωμένων προσωπικών επικοινωνιακών υπηρεσιών στοχεύει στο να δώσει σάρκα και οστά στο όραμα για ένα κόσμο ασύρματης επικοινωνίας, όπου ο χρήστης μπορεί να καλεί ή να λαμβάνει κλήσεις φωνής, δεδομένων και εικόνας με μια απλή φορητή συσκευή, χωρίς να περιορίζεται από την συγκεκριμένη τοποθεσία. Τα τεχνικά προβλήματα που πρέπει να λυθούν είναι ακόμη πολλά, με κυριότερα την κατανομή του φάσματος που ισοδυναμεί, με την παροχή κρατικών αδειών, κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να αποκλείονται οι παρεμβολές, και την θέσπιση παγκοσμίων συστάσεων που εγγυώνται την διαλειτουργικότητα. Οι εφαρμογές των ασύρματων προσωπικών επικοινωνιών εκτείνονται από το οικιακό ασύρματο τηλέφωνο και τα ασύρματα τοπικά δίκτυα που αντιπαρέρχονται το κόστος της μόνιμης εγκατάστασης καλωδίων, μέχρι το παγκόσμιο κινητό επικοινωνιακό δίκτυο (UMTS), το οποίο σε σχέση με το B-ISDN, θα αποτελέσει έναν εναλλακτικό αλλά και

συμπληρωματικό τρόπο τηλεπικοινωνιακής σύνδεσης απομακρυσμένων χρηστών. Η ασύρματη επικοινωνία μπορεί να χρησιμοποιεί ένα απ' άκρο σ' άκρο ασύρματο ραδιοδίκτυο, ή εναλλακτικά να περιλαμβάνει ένα μέρος ενσύρματης σύνδεσης. Στην τελευταία περίπτωση, είναι ενδιαφέρον να υπογραμμιστεί ο σκληρός ανταγωνισμός μεταξύ εταιρειών καλωδιακής τηλεόρασης και τηλεφωνικών εταιρειών, αφού αμφότερες μπορούν να προσφέρουν, μέσω της υποδομής τους, τη διασύνδεση μεταξύ απομακρυσμένων επίγειων σταθμών βάσης, με τους οποίους επικοινωνεί η φορητή τερματική συσκευή του χρήστη. Αξίζει να σημειωθεί η σημαντική προσπάθεια που καταβάλλεται προς την κατεύθυνση προτυποποίησης συστάσεων σηματοδότησης για το UMTS, οι οποίες θα είναι συμβατές με το B-ISDN, με απώτερο σκοπό την δυνατότητα άμεσης επικοινωνίας χρηστών των δύο δικτύων και την μελλοντική χρησιμοποίηση της υποδομής του B-ISDN από το UMTS.