

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ
ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΘΕΜΑ:

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΗΣ ΤΗΛΕΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

ΕΙΣΗΓΗΤΡΙΑ

ΣΤΑΘΟΠΟΥΛΟΥ ΠΟΛΥΞΕΝΗ

ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ

ΤΣΙΠΡΑΝΙΔΟΥ ΦΑΝΗ



ΠΑΤΡΑ 1996

ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ	1843
----------------------	------

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τηλεπληροφορική: μια πρώτη προσέγγιση.....1

ΠΡΩΤΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ

Δίκτυα και Υπηρεσίες Τηλεπληροφορικής

Κατανεμημένα συστήματα και δίκτυα υπολογιστών.....8

Στόχοι εφαρμογής των δικτύων υπολογιστών.....11

Νέες υπηρεσίες τηλεπληροφορικής.....12

ΔΕΥΤΕΡΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ

Τηλεπικοινωνιακές Μέθοδοι και Συσκευές Μετάδοσης Πληροφορίας

Μέθοδοι μετάδοσης πληροφοριών Data.....28

Τηλεπικοινωνιακές συσκευές.....30

ΤΡΙΤΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ

Εφαρμογές Τηλεπληροφορικής

Το Ευρωπαϊκό δίκτυο EURONET - DIANE.....39

Το δίκτυο της Τράπεζας Πίστεως.....48

ΤΕΤΑΡΤΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ

Μελλοντική Εξέλιξη Τηλεπληροφορικής

Παράγοντες που επιδρούν στην εξέλιξη.....52

Τάσεις εξέλιξης της Τηλεπληροφορικής.....55

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Συμπεράσματα.....61

ΤΗΛΕΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ: ΜΙΑ ΠΡΩΤΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Είναι κοινό παραδεκτό πλέον ότι η βιομηχανική κοινωνία παραχωρεί τη θέση της στην πληροφορική ή μεταβιομηχανική κοινωνία χάρη στις δραματικές εξελίξεις της τεχνολογίας των υπολογιστών και την εφαρμογή τους σε όλες τις πτυχές της επιστημονικής, κοινωνικής και οικονομικής ζωής.

Κινητήρια δύναμη για τη μεταλλαγή αυτή αποτέλεσε η σύζευξη δύο - ανεξαρτήτων μέχρι πριν λίγα χρόνια - τεχνολογιών: της πληροφορικής και των τηλεπικοινωνιών.

Το χωρίς ιστορικό προηγούμενο τεχνολογικά επιτεύγματα στο χώρο της ηλεκτρονικής επεξεργασίας στοιχείων τα τελευταία χρόνια, συνδυάστηκαν αρμονικά με την γοργή εξέλιξη των τηλεπικοινωνιών και δημιούργησαν τη βάση για τη γένεση νέων προϊόντων και υπηρεσιών.

Είναι χαρακτηριστικό ότι μόλις το 1978 η σύζευξη των δύο αυτών τεχνολογιών αναλύεται σε βάθος και εξετάζονται οι επιπτώσεις στη μελλοντική κοινωνία με την περίφημη έκθεση Nora - Mius που συντάχθηκε κατά παραγγελία του προέδρου της Γαλλικής Δημοκρατίας.

Ο όρος «τηλεματική», που εισήχθη για πρώτη φορά μέσα από την πιο πάνω έκθεση, είναι ένας ακόμη νεολογισμός από τους πολλούς που κατέκλυσαν τη γλώσσα εξαιτίας των νέων τεχνολογιών.

Το κλασικότερο «τηλεπληροφορική» προσδίδει στον "Έλληνα αναγνώστη, ειδικό ή μη, έναν πιο καταληπτό και αυτοεπεξηγήτο όρο.

Παλιότερα οι εφαρμογές χρησιμοποιούσαν τη τηλεμετάδοση στοιχείων μόνο για εξοικονόμηση χρόνου και μείωση του κόστους (π.χ. απομακρυσμένη εισαγωγή στοιχείων και μεταφορά αποτελεσμάτων). Εδώ όμως και καιρό έχει καταστεί συνείδηση ότι οι επικοινωνίες παρέχουν τη βάση για ανάπτυξη ειδικών εφαρμογών (π.χ. συστήματα κρατήσεως θέσεων, αυτοματοποιημένα τραπεζικά συστήματα, συστήματα διοίκησης και ελέγχου πληροφοριών).

Με τον τρόπο αυτό οδηγήθηκαν σταδιακά σε τροποποίηση των λειτουργιών στις επιχειρήσεις και οργανισμούς, προκειμένου να χρησιμοποιήσουν τη διαθέσιμη τεχνολογία. Σήμερα όμως κάθε είδους επιχείρηση έχει τη δυνατότητα να προσαρμόζει την τεχνολογία στις επιχειρησιακές ανάγκες της παρά το αντίστροφο. Κι αυτό γίνεται για δύο κυρίως λόγους: α) Η τιμή της τεχνολογίας των υπολογιστών έπεσε με ανάλογη αύξηση των δυνατοτήτων των συστημάτων. β) Ενώ το κόστος της επικοινωνίας δεδομένων δεν μειώθηκε δραστικά, η χρησιμοποίηση της τεχνολογίας συνετέλεσε στη σταθεροποίηση του κόστους σε περιόδους πληθωρισμού.

Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι, ενώ οι επικοινωνίες δεδομένων συντέλεσαν στην επανάσταση των τεχνολογιών πληροφόρησης. Οι κλασικές τηλεπικοινωνίες δεν ακολούθησαν ανάλογο ρυθμό ανάπτυξης. Αυτό μπορεί να εξηγηθεί από την ύπαρξη τεράστιας εγκατεστημένης βάσης τηλεφωνικής επικοινωνίας, που ήταν σχεδιασμένη μόνο για μετάδοση φωνής. Ακόμη και σήμερα, παρ' όλη τη μεγάλη διάδοση των συστημάτων τηλεπληροφορικής, η μετάδοση δεδομένων αντιπροσωπεύει ένα μικρό μόνο ποσοστό της συνολικής κίνησης. Ιστορικά το πέρασμα στην τηλεπληροφορική έγινε με τη βελτίωση της υπάρχουσας τηλεφωνικής ή τηλεγραφικής τεχνολογίας. Οι περιορισμοί όμως της τεχνολογίας αυτής οδήγησαν στην ανάπτυξη και εγκατάσταση εξειδικευμένων δικτύων μετάδοσης δεδομένων. Χάρη στα δίκτυα αυτά αναμένεται μια εκρηκτική αύξηση της μετάδοσης δεδομένων μέσα στα επόμενα χρόνια.

2. ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΤΗΛΕΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Η τηλεπληροφορική μπορούμε να πούμε ότι γεννήθηκε από τη στιγμή που δόθηκε στο χειριστή ενός υπολογιστή η δυνατότητα να τον χρησιμοποιήσει από απόσταση (τηλε = απομακριά). Το πρώτο δίκτυο υπολογιστών, ήταν ένας υπολογιστής με μερικά καλώδια που τον συνέδεαν με τις συσκευές εισόδου. Ακόμη και σήμερα υπάρχουν πολλά συστήματα αυτού του τύπου.

Οι ανάγκες των επιχειρήσεων και οργανισμών οδήγησαν στην προσθήκη απομακρυσμένων τερματικών. Με τον τρόπο αυτό τα δίκτυα καλύπτουν

όλα τα τακτρία ενός βιομηχανικού συγκροτήματος, χρησιμοποιώντας μισθωμένες ή ειδικά κατασκευασμένες γραμμές.

Από τη στιγμή που η τεχνολογία επέτρεψε την τηλεφωνική κλήση ενός κεντρικού υπολογιστή, η εποχή της τηλεπληροφορικής είναι πια γεγονός. Πολλοί θεωρούν ότι τα πιο σημαντικά σημεία που διαμόρφωσαν την πορεία της τηλεπληροφορικής είναι τα ακόλουθα:

- Άμεση μαζική μετάδοση δεδομένων.
- Χρήση εξειδικευμένων σταθμών εργασίας.
- Χρήση οθονών για είσοδο δεδομένων.
- Γένεση της αρχιτεκτονικής δικτύων υπολογιστών.
- Μετάδοση μέσω δορυφόρων.
- Γένεση νέων υπηρεσιών τηλεπληροφορικής.

3. ΤΥΠΟΙ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

Εόν επιχειρούσαμε να κατατάξουμε τις εφαρμογές τηλεπληροφορικής με βάση τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους, θα είχαμε τις κατηγορίες. (Σχ.1)

- | | |
|---------------------------------|------------------------------|
| - Διαλογικές | (conversational) |
| - Ερωτήσεων - Απαντήσεων | (inquiry / Response) |
| - Εισαγωγής στοιχείων | (Data Entry) |
| - Μαζικής Επεξεργασίας | (Batch) |
| - Επικοινωνίας μεταξύ εφαρμογών | (Application to application) |
| - Βασισμένες σε sensors | (Sensor Based) |

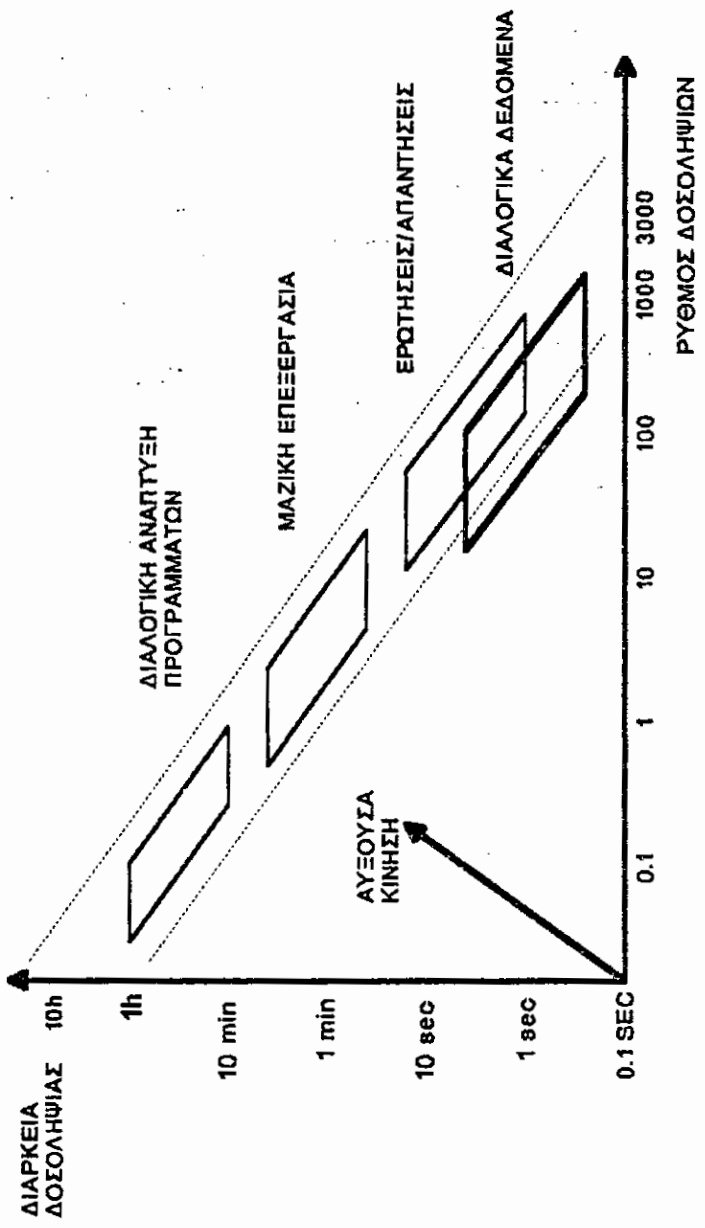
Αναλυτικότερα:

- Διαλογικές εφαρμογές

Οι εφαρμογές αυτές χαρακτηρίζονται από μια σειρά μάλλον σύντομων αλληλοσυνδεόμενων μηνυμάτων. Η ποσότητα πληροφοριών που διακινείται μεταξύ των δύο άκρων είναι ισορροπημένη και συνήθως το κάθε μήνυμα ακολουθείται από μια αναμονή για απάντηση της τάξεως τριών έως τεσσάρων δευτερολέπτων.

Τυπικές εφαρμογές της κατηγορίας αυτής είναι οι κρατήσεις θέσεων αεροπορικών εταιρειών, οι τραπεζικές δοσοληψίες.

Καθοριστικό στοιχείο είναι ο συνολικός χρόνος απόκρισης του συστήματος.



ΣΧ. 1 Φάσμα των χαρακτηριστικών δόσεων ανά κατηγορία εφαρμογής

- Εφαρμογές Ερωτήσεων - Απαντήσεων

Χαρακτηριστικό των εφαρμογών αυτών είναι οι σύντομες ερωτήσεις με μακρές απαντήσεις.

Ο χρήστης μιας τέτοιας εφαρμογής μπορεί να ικανοποιηθεί και με χρόνο απόκρισης 20 δευτερολέπτων ανάλογα με τη βαρύτητα της ερώτησης.

Οι δραστηριότητες συλλογής και εισαγωγής δεδομένων χαρακτηρίζονται από σχετικά μακρά μηνύματα εισόδου και πολύ σύντομες απαντήσεις. Ο χρόνος επεξεργασίας για κάθε μήνυμα σε επίπεδο κεντρικού υπολογιστή είναι αμελητέος, αλλά μπορεί να αυξηθεί σημαντικά αν προβλέπονται έλεγχοι ορθότητας, στίξη και μορφοποίηση στο επίπεδο αυτό.

- Εφαρμογές Μαζικής Επεξεργασίας

Οι εφαρμογές αυτές αφορούν είτε μαζική εισαγωγή στοιχείων από απομακρυσμένες συσκευές εισόδου είτε ενεργοποίηση από μακρινούς σταθμούς - μέσω εντολών ελέγχου - προγραμμάτων ήδη καταχωρημένων ή διανομή μεγάλου όγκου στοιχείων σε απομακρυσμένες εξόδους.

Ο χρόνος απόκρισης για τις εφαρμογές αυτές ποικίλλει από μερικά λεπτά μέχρι και ώρες - εξαιτίας της φύσης των εφαρμογών αυτών πολλές φορές η μετάδοση γίνεται χωρίς παρουσία χειριστή, γι' αυτό πρέπει να προβλέπονται αυτόματες διαδικασίες ανάκτησης των πληροφοριών.

- Επικοινωνία μεταξύ εφαρμογών

Όταν υπάρχει κατανεμημένη υπολογιστική ισχύς και οι επικοινωνίες κατευθύνεται από προγράμματα εφαρμογών ή προγράμματα του συστήματος στα δύο άκρα, τότε πρόκειται για επικοινωνία μεταξύ εφαρμογών. Η κατηγορία αυτή εφαρμογών γενικεύεται όλο και περισσότερο χάρη στη μείωση του κόστους του εξοπλισμού και στη δυνατότητα κατανομής των λειτουργιών στην περιφέρεια.

- Εφαρμογές με Αισθητές (Sensors)

Το κύριο χαρακτηριστικό των εφαρμογών αυτών είναι ο μικρός αριθμός μηνυμάτων των οποίων η απάντηση θα παραστεί στον αισθητή. Το μήκος των μηνυμάτων ποικίλλει από μερικούς χαρακτήρες που στέλνει ένας

αισθητής μέχρι εκατοντάδες που προκύπτουν από την καταγραφή της κατάστασης όλων των αισθητών.

Αν ορίσουμε ένα μήνυμα ως την απλή μετάδοση των δεδομένων ενός χρήστη μεταξύ δύο σημείων, τότε μια δοσοληψία (trausaction) ενεργοποιεί μια σειρά μηνυμάτων - προς μια ή και τις δύο κατευθύνσεις - που όλα μαζί ολοκληρώνουν μια μονάδα εργασίας. Η κίνηση είναι το χαρακτηριστικό της εφαρμογής.

4. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

Η ανάπτυξη εφαρμογών τηλεπληροφορικής υπήρξε αρχικά σχετικά αργή, με μόνη εξαίρεση τα συστήματα κρατήσεως θέσεων στις αεροπορικές εταιρείες. Με την ανάπτυξη όμως των επικοινωνιών άρχισαν τα προβλήματα. Προκειμένου να αντιμετωπίσουν τις αυξανόμενες απαιτήσεις, οι εταιρείες παροχής υπηρεσιών (εθνικές ή και ιδιωτικές) ανέπτυξαν τις ακόλουθες κατηγορίες υπηρεσιών:

- Μισθωμένες γραμμές (LEASED LINES) για μαζική μεταφορά δεδομένων ή για συνδέσεις πολλών ωρών.
- Τηλεφωνικό δίκτυο (DIAL - UP) για ανάγκες γενικής προσπέλασης ή για χαμηλή χρήση.
- Μεταγωγή κυκλώματος (CIRCUIT SWITCHED) για μαζική μετάδοση σε πολλά σημεία.
- Μεταγωγή πακέτου (PACKET SWITCHED) για υψηλούς ρυθμούς μεταφοράς, αλλά για χαμηλή χρήση.

Η επιλογή της κατάλληλης κατηγορίας υπηρεσιών - εκεί όπου δίνεται, γιατί στην Ελλάδα περιοριζόμαστε από τις παροχές του ΟΤΕ - είναι μια δύσκολη συνάρτηση μεταβλητών, όπως διάρκεια κλήσης, απόσταση και κόστος.

Οι επικοινωνίες στο μέλλον, και σε πολλές περιπτώσεις και σήμερα, θα παρέχονται από κάποιο συνδυασμό ιδιωτικών συστημάτων, δημοσίων δικτύων και common carriers. Σημαντικό ρόλο στην εξέλιξη αυτή θα διαδραματίσουν τόσο οι κυβερνητικοί κανονισμοί και περιορισμοί, όσο και οι τεχνολογικές εξελίξεις.

5. ΕΞΕΛΙΞΗ

Οι υπηρεσίες μετάδοσης δεδομένων παρέχονται σήμερα μέσω τεσσάρων βασικών τεχνολογιών.

- σύρμα (wire)
- ομοαξονικό καλώδιο (coaxial cable)
- μικροκύματα (micro wave)
- δορυφόροι (satellite)
- οπτικές ίνες (fiber optics)

Η πιο παλιά τεχνολογία είναι αυτή του σύρματος που δεν μπορεί να ξεπεράσει ταχύτητες μετάδοσης άνω των 9600 bits/sec και θεωρείται ότι δεν έχει δυνατότητα για βελτίωση.

Τα ομοαξονικά καλώδια χρησιμοποιήθηκαν ευρέως στην καλωδιακή τηλεόραση και περιστασιακά για ενδιάμεσες τοπικές συνδέσεις μεταξύ μικροκυμάτων ευρέως φάσματος και διαύλων δορυφόρων.

Τα συστήματα μικροκυμάτων χρησιμοποιούνται τόσο από κυκλώματα υπεραστικά όσο και από μεγάλους οργανισμούς για επικοινωνίες που επεκτείνονται σε μια περιορισμένη γεωγραφική περιοχή π.χ. πόλη.

Οι τηλεπικοινωνιακοί δορυφόροι από την άλλη πλευρά παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον για επικοινωνίες σε απόσταση άνω των 800 χιλιομέτρων. Στο μέλλον η χρησιμοποίηση των δορυφόρων θα είναι συμφέρουσα για μετάδοση μεγάλων όγκων ακόμη και για αποστάσεις μεταξύ 300 - 500 χιλιομέτρων.

Η τεχνολογία όμως που υπόσχεται τα περισσότερα είναι οι οπτικές ίνες. Από το 1970 που άρχισε να διερευνάται η τεχνολογία αυτή εντυπώσασε με το τεράστιο εύρος ζώνης που παρέχει (της τάξης του gigabit/sec). Ήδη το 1970 η απώλεια σήματος δεν ήταν μεγαλύτερη από 5 db/Km, γεγονός που έφερε τις οπτικές ίνες σε καλύτερη θέση από τα ομοαξονικά καλώδια.

Εξαιτίας της φύσης της τεχνολογίας των οπτικών ινών παρουσιάζονται ειδικά προβλήματα - εκτός από το κόστος που παραμένει σημαντικό.

Είναι σημαντικό όμως να αναφέρουμε ότι οι οπτικές ίνες δεν περιορίζονται στις επικοινωνίες, αλλά αναπτύσσονται για χρήση σε συστήματα εισόδου / εξόδου υπολογιστών.

ΠΡΩΤΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ

ΔΙΚΤΥΑ ΚΑΙ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΤΗΛΕΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

1. ΚΑΤΑΝΕΜΗΜΕΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ.

1.1. Ιστορική εξέλιξη κατανεμημένων στο χώρο υπολογιστικών συστημάτων

Τα πρώτα συστήματα επεξεργασίας στοιχείων στις επιχειρήσεις χαρακτηρίζονται από πολύ ακριβό εξοπλισμό (HARDWARE) σε σχέση με το λογισμικό που ήταν μάλλον απλοϊκό. Τα συστήματα αυτά τοποθετούνται σε ένα κεντρικό χώρο της επιχείρησης και τα προγράμματα καθώς και τα στοιχεία καταγράφονταν σε φορείς (συνήθως δίατρητα δελτία) σε άλλο χώρο πάνω σε ξεχωριστές μηχανές (offline). Οι φορείς μεταφέρονται κατόπιν στην αίθουσα του υπολογιστή όπου γινόταν η εισαγωγή των στοιχείων και η επεξεργασία των διαφόρων προγραμμάτων με τη σειρά τον ένα μετά το άλλο.

Με την ανάπτυξη της τεχνολογίας των υπολογιστών και του λογισμικού έκαναν την εμφάνισή τους μονάδες περιφερειακής μνήμης μεγάλης χωρητικότητας και άμεσης προσπέλασης (μαγνητικά τύμπανα, δίσκοι) αλλά και λειτουργικά συστήματα πολυπρογραμματισμού δημιουργώντας έτσι τις προϋποθέσεις για την δημιουργία συστημάτων επιμερισμού χρόνου (time - sharing) της κεντρικής μονάδας επεξεργασίας σε περισσότερα του ενός προγράμματα, ώστε να εξυπηρετούνται συγχρόνως αντίστοιχα πολλοί χρήστες. Ο κάθε χρήστης χρησιμοποιούσε ένα δικό του τερματικό μέσω του οποίου μπορούσε να έχει προσπέλαση στις πληροφορίες του συστήματος αλλά και να «τρέχει» προγράμματά του, με διαλογικό τρόπο (interactive) και παράλληλα με άλλους χρήστες. Τα τερματικά αυτά ήταν συνήθως κοινά ηλεκτρομηχανικά τηλέτυπα (TTY), που μπορούσαν να στέλνουν και να λαβαίνουν στοιχεία με σειριακό (serial) τρόπο. Τα κεντρικά συστήματα υπολογιστών μπορούσαν να υποστηρίζουν μερικά τέτοια τερματικά και χαρακτηρίζονταν από δυνατότητες πολλαπλής προσπέλασης (multi - access) και on line προσπέλασης των στοιχείων μνήμης. Τα τερματικά στην αρχή ήταν τοποθετημένα στο ίδιο κτίριο ή σε κοντινά κτίρια με τον υπολογιστή. Αργότερα άρχισαν και γίνονται συνδέσεις, μέσω των γραμμών του τηλεφωνικού δικτύου και με

τη βοήθεια διαμορφωτών / αποδιαμορφωτών (modems), με απομακρυσμένα τερματικά.

Για την καλύτερη εκμετάλλευση των τηλεφωνικών γραμμών και τη μείωση του κόστους υιοθετήθηκε η χρησιμοποίηση πολυπλεκτών (multiplexers) και ελεγκτών ομάδων τερματικών (cluster controllers). Οι διατάξεις αυτές επιτρέπουν την ταυτόχρονη χρησιμοποίηση μιας τηλεφωνικής γραμμής από έναν αριθμό τερματικών διατάξεων που είναι εγκατεστημένες στον ίδιο τόπο. Για τον έλεγχο των γραμμών και γενικότερα του επικοινωνιακού έργου ιδίως σε συστήματα με μεγάλο αριθμό τερματικών απορροφάται ένα μεγάλο τμήμα των δυνατοτήτων του κεντρικού συστήματος Η/Υ. Έτσι για την ανακούφιση του κεντρικού συστήματος Η/Υ το έργο ελέγχου των γραμμών ανατίθεται σε ένα μετωπικό υπολογιστή (front - end processor ή FEP) που παρεμβάλλεται μεταξύ του κεντρικού Η/Υ και του επικοινωνιακού δικτύου.

1.1.1. Ιδιωτικά δίκτυα υπολογιστών

Η δομή που κυριάρχησε στα συστήματα Η/Υ ήταν αυτή που αποτελούντο κατά βάση από ένα κεντρικό υπολογιστή ο οποίος ασκούσε τον έλεγχο των τερματικών. Για τη διασύνδεση όμως διαφόρων υπολογιστών μεταξύ τους, προκειμένου να επιμερίζονται υπό λογιστικό φορτίο, στοιχεία, προγράμματα κ.λ.π., ο τύπος αυτός του δικτύου δεν μπορούσε να ανταποκριθεί στις παραπάνω απαιτήσεις. Επίσης οι περιορισμένες δυνατότητες μετάδοσης των τηλεφωνικών γραμμών και η χρησιμοποίηση modems αλλά και γενικότερα οι ιδιομορφίες και απαιτήσεις της επικοινωνίας στοιχείων επέβαλλαν την ανάπτυξη ειδικών αυτόνομων δικτύων data. Οι απαιτήσεις της επικοινωνίας data μοιάζουν περισσότερο με τις απαιτήσεις της επικοινωνίας telex από ότι της τηλεφωνικής επικοινωνίας. Έτσι η αρχή store and forward που χρησιμοποιείται στις επικοινωνίες telex βρίσκει εφαρμογή και στα ειδικά δίκτυα data. Για την αποφυγή συμφορήσεως και καθυστερήσεως στα δίκτυα αυτά από μεγάλα μηνύματα, τα διάφορα μηνύματα διαχωρίζονται σε μικρότερες μονάδες που ονομάζονται πακέτα. Τον χωρισμό των μηνυμάτων σε πακέτα την προσωρινή αποθήκευσή τους και την κατάλληλη δρομολόγησή τους στο υποδίκτυο αναλαμβάνουν ειδικοί υπολογιστές επικοινωνίας που ονομάζονται κέντρα διασύνδεσης πακέτων (Packet Switching Exchanges) PSE.

Τα δίκτυα αυτά λόγω της γεωγραφικής τους εξάπλωσης ονομάζονται και δίκτυα επικοινωνίας υπολογιστών ευρείας περιοχής (wide area computer communication network ή WAN). Τέτοια ιδιωτικά δίκτυα έχουν αρχίσει να αναπτύσσονται από το τέλος της δεκαετίας του 1960. Αποτελούν συνήθως κλειστά συστήματα με δικούς τους κανόνες λειτουργίας που καθορίζουν οι κατασκευαστές. Μεταξύ των πιο γνωστών συστημάτων ιδιωτικών δικτύων είναι το ARPANET, το SNA της IBM, το DECNET της Digital equipment κ.α.

1.1.2. Δημόσια δίκτυα DATA

Τα ιδιωτικά δίκτυα DATA παρουσιάζουν ιδιαίτερες δυσκολίες για την σύνδεση και την επικοινωνία μεταξύ Η/Υ διαφορετικών κατασκευαστών. Για το λόγο αυτό οι οργανισμοί που προσφέρουν δημόσιες τηλεπικοινωνιακές υπηρεσίες (όπως ο ΟΤΕ στην Ελλάδα), που συνήθως αναφέρονται σαν PTT (Post telephone and Telecommunicationws), άρχισαν να προσανατολίζονται προς τη δημιουργία δημοσίων μεταγόμενων δικτύων data (public switched data network ή PSDN). τα δίκτυα αυτά δίνουν τη δυνατότητα σύνδεσης Η/Υ διαφορετικών τύπων και κατασκευαστών μεταξύ τους.

Ύστερα από πολλές συζητήσεις σε διάφορες εθνικές και διεθνείς επιτροπές για θέματα τυποποίησης, καθορίσθηκαν διάφορα πρότυπα πρωτόκολλα για τη σύνδεση και τον έλεγχο της ροής των πληροφοριών μεταξύ των υπολογιστών, των τερματικών και του δικτύου που τα συνδέει, ώστε να εξασφαλίζεται η απρόσκοπτη επικοινωνία μεταξύ τους. Η δημιουργία τέτοιων προτύπων συνεχίζεται με αμείωτο ρυθμό και θα συνεχίζεται και στο μέλλον ενώ ήδη έχει δημιουργηθεί ένας μεγάλος αριθμός εθνικών δημοσίων δικτύων στις διάφορες χώρες.

1.1.3. Τοπικά δίκτυα

Με την ανάπτυξη του ρυθμού των εγκατεστημένων συστημάτων Η/Υ σε ένα οργανισμό αλλά κυρίως με την εισβολή μηχανών γραφείου που η λειτουργία τους στηρίζεται σε ενσωματωμένους μικροεπεξεργαστές (στα πλαίσια του αυτοματισμού γραφείου) δημιουργήθηκε η ανάγκη για τη σύνδεση των συστημάτων και διατάξεων αυτών σε τοπικό επίπεδο. Την σύνδεση και επικοινωνία των συστημάτων αυτών που βρίσκονται τοποθετημένα σε σχετικά μικρές μεταξύ τους αποστάσεις (στο ίδιο κτίριο ή συγκρότημα κτιρίων) αναλαμβάνουν τα τοπικά δίκτυα (Local Area

Networks - LAN). Τα τοπικά δίκτυα αποτελούν το πιο πρόσφατο προϊόν της τεχνολογίας των επικοινωνιών και παρουσιάζουν σημαντική ανάπτυξη αλλά και πολυμορφία ως προς την τοπολογία τους και τη λειτουργία τους και καταβάλλεται σημαντική προσπάθεια για την έγκαιρη δημιουργία προτύπων που να επιτρέπουν την απρόσκοπη επικοινωνία των τοπικών δικτύων μεταξύ τους αλλά με τα δημόσια δίκτυα DATA.

1.2 ΣΤΟΧΟΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

Δύο είναι οι βασικές αιτίες που οδήγησαν στη δημιουργία και ανάπτυξη των δικτύων υπολογιστών. Η πρώτη αιτία είναι το γεγονός ότι πολλές επιχειρήσεις έχουν εγκαταστήσει γεωγραφικά διεσπαρμένους Η/Υ. Σ' αυτή την περίπτωση ο κύριος στόχος του δικτύου είναι να θέσει στη διάθεση του κάθε χρήστη του δικτύου τους πόρους που είναι εγκατεστημένοι σε διάφορα μέρη του δικτύου. Οι διαθέσιμοι πόροι κατανέμονται με τέτοιο τρόπο ώστε να ικανοποιούνται όχι μόνο οι ανάγκες των τοπικών χρηστών αλλά και γενικότερες ανάγκες του διασυνδεδεμένου συστήματός τους. Έτσι ανάλογα με τις ανάγκες που ικανοποιεί το διασυνδεδεμένο σύστημα διακρίνουμε τους εξής τρόπους - στόχους διασύνδεσης.

Στη διασύνδεση φορτίου κατανέμονται στους διάφορους Η/Υ του δικτύου διαφορετικές ολοκληρωμένες εργασίες ώστε να αποφεύγονται καθυστερήσεις συμφορήσεις κ.τ.λ. κατά την εκτέλεσή τους.

Στη διασύνδεση ισχύος το δίκτυο παίζει κατά κάποιο τρόπο το ρόλο ενός πολυεπεξεργαστή (multi processor) καθώς κατανέμει την επεξεργασία μια εφαρμογής σε πολλούς Η/Υ του δικτύου.

Στη λειτουργική διασύνδεση περιλαμβάνονται στο δίκτυο δομές υπολογιστών με διαφορετικές δυνατότητες και ιδιομορφίες ή διαφορετικών κατασκευαστών. Το πρόβλημα του δικτύου έγκειται στην περίπτωση αυτή στη λειτουργική προσαρμογή και συνεργασία των διαφορετικών αυτών συστημάτων μεταξύ τους.

Στη διασύνδεση στοιχείων το δίκτυο δίνει τη δυνατότητα προσπέλασης των διαφόρων χρηστών σε στοιχεία που τηρούνται, είτε για λόγους ασφαλείας είτε για οργανωτικούς λόγους, σε διάφορα μέρη ενός οργανισμού.

Στη διασύνδεση διαθεσιμότητας συνδέονται όμοιοι πολλές φορές Η/Υ μεταξύ τους, με σκοπό την απρόσκοπτη συνέχιση της λειτουργίας σε περίπτωση βλάβης ενός εκ των Η/Υ για τις περιπτώσεις που απαιτείται υψηλή αξιοπιστία λειτουργίας (στρατιωτικά δίκτυα, τράπεζες κ.λ.π.)

Άλλοι λόγοι που οδηγούν στην ανάπτυξη δικτύων υπολογιστών είναι η πτώση του κόστους των συστημάτων Η/Υ και η δυνατότητα που δίνεται έτσι για αποκεντρωμένη τοποθέτησή τους. Η αποκεντρωμένη όμως αυτή τοποθέτηση απαιτεί πολλές φορές ανταλλαγή στοιχείων ή και συντονισμό εργασιών μεταξύ των υπολογιστών αυτών, που επιτυγχάνεται μέσω του δικτύου (π.χ. εφαρμογή στον έλεγχο ρύπανσης περιβάλλοντος). Επίσης ένα δίκτυο μπορεί πολλές φορές να χρησιμεύσει παράλληλα με την κύρια αποστολή του και σαν δίκτυο συνεργασίας και επικοινωνίας ανθρώπων (π.χ. ηλεκτρονικό ταχυδρομείο).

Η δεύτερη μεγάλη αιτία που οδήγησε στην ανάπτυξη δικτύων υπολογιστών είναι η καλύτερη σχέση τιμής / απόδοσης των μικρών υπολογιστών έναντι των μεγάλων. Κατά τον Tanenbaum (1981) οι μεγάλοι υπολογιστές (mainframes) είναι 10 φορές περίπου ταχύτεροι από τον μεγαλύτερο μικροεπεξεργαστή του ενός chip αλλά κοστίζουν 1000 φορές περισσότερο απ' αυτόν. Ο λόγος αυτός οδήγησε μεταξύ των άλλων στη δημιουργία των τοπικών δικτύων (LAN) τα οποία σαν αποκεντρωμένα συστήματα χαρακτηρίζονται μεταξύ άλλων από υψηλή αξιοπιστία λειτουργίας, ευελιξία ανάπτυξης και αποφυγή των πολύπλοκων λειτουργικών συστημάτων που απαιτούν τα κεντρικά συστήματα πολλών χρηστών / εφαρμογών.

Με τη δικτύωση μεταξύ επεξεργασιών σε διάφορα επίπεδα μπορούν να δημιουργηθούν και ανάλογα συστήματα δικτύων. Έτσι πέρα από τους πολυεπεξεργαστές έχουμε πραγματικά συστήματα δικτύων υπολογιστών.

1.3. ΝΕΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΤΗΛΕΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

1.3.1. Ταξινόμηση των νέων υπηρεσιών τηλεπληροφορικής

Για της ταξινόμηση των διαφόρων υπηρεσιών τηλεπληροφορικής (telematic services) μπορούν να χρησιμοποιηθούν διάφορα χαρακτηριστικά τους γνωρίσματα - κριτήρια.

Έτσι ανάλογα με το εύρος ζώνης του φάσματος συχνοτήτων που απαιτείται για την μεταβίβαση, οι υπηρεσίες μπορούν να διαχωριστούν σε υπηρεσίες στενής ζώνης και σε υπηρεσίες ευρείας ζώνης.

Με κριτήριο το χρέστη ή γενικότερα τη χρησιμοποίηση των διαβιβαζόμενων μηνυμάτων, μπορούν να διακριθούν σε επαγγελματικές υπηρεσίες που απευθύνονται σε επαγγελματικές ή σε οικιακές που απευθύνονται σε νοικοκυριά ή ιδιώτες συνδρομητές.

Με βάση τη μορφή του μεταβιβαζόμενου σήματος μπορούν επίσης να χωριστούν σε αναλογικές και σε ψηφιακές υπηρεσίες, ενώ ανάλογα με το μέσο μεταβίβασης σε ενσύρματες και ασύρματες υπηρεσίες.

Με κριτήριο την τοπολογία του δικτύου μεταβίβασης, καθώς και τη ροή των πληροφοριών στο δίκτυο, οι υπηρεσίες διακρίνονται σε υπηρεσίες διανομής, όπου από ένα κεντρικό σημείο οι πληροφορίες διαβιβάζονται προς όλους τους συνδρομητές, ή σε υπηρεσίες αποκλειστικής ή εξατομικευμένης επικοινωνίας όπου κάθε συνδρομητής μπορεί να συνδέεται αποκλειστικά με οιονδήποτε άλλο συνδρομητή που επιθυμεί.

Οι υπηρεσίες διανομής μπορούν επίσης να συνδυασθούν με υπηρεσίες συλλογής ή συγκέντρωσης, κατά τις οποίες κάθε συνδρομητής μπορεί να αποστέλλει πληροφορίες προς ένα κεντρικό σταθμό. Σαν παράδειγμα τέτοιας συνδυασμένης υπηρεσίας αναφέρεται η τηλεόραση καλωδίου με κανάλι επιστροφής, μέσω του οποίου κάθε συνδρομητής μπορεί να διαβιβάζει προς τον κεντρικό σταθμό ορισμένες πληροφορίες.

Ανάλογα με τη δυνατότητα κίνησης των συνδρομητών μπορούν επίσης οι διάφορες υπηρεσίες να ταξινομηθούν σε ακίνητες και σε κινητές υπηρεσίες.

Με βάση το είδος ή το περιεχόμενο της μεταβιβαζόμενης πληροφορίας, οι υπηρεσίες μπορούν επίσης να διακριθούν σε υπηρεσίες φωνής, κειμένου, εικόνας (κινούμενης ή ακίνητης), data, κ.λ.π.

Τύλος ανάλογα με το φορέα εξόδου, οι υπηρεσίες μπορούν να χωριστούν σε υπηρεσίες εξόδου στο χαρτί (hardcopy) ή εξόδου σε οθόνη (softcopy).

Στον πίνακα που ακολουθεί Σχ.2 παρουσιάζονται ορισμένες από τις νέες υπηρεσίες τηλεπληροφορικής. Σαν κριτήρια ομαδοποίησης στον πίνακα αυτό έχουν χρησιμοποιηθεί οι απαιτήσεις σε δίκτυα, το είδος της επικοινωνίας και ονομασία ή η μορφή της υπηρεσίας.

Από τον πίνακα αυτό, που δεν περιέχει όλες τις δυνατές νέες υπηρεσίες αλλά τις κυριότερες απ' αυτές, θα αναπτυχθούν παρακάτω συνοπτικά οι κυριότερες υπηρεσίες τηλεπληροφορικής και θα δοθεί έμφαση σ'εκείνες που έχουν τις περισσότερες πιθανότητες πραγματοποίησης στο άμεσο μέλλον στην Ελλάδα.

1.3.2. Επικοινωνία Data (Data communication)

Η επικοινωνία Data είναι μια μορφή τηλεπικοινωνίας, κατά την οποία αποστέλλονται ή και λαμβάνονται, μεταξύ μηχανών ή ανθρώπων και μηχανών ψηφιακά κωδικοποιημένοι αλφαριθμητικοί χαρακτήρες, που ανήκουν σε ένα προκαθορισμένο σύνολο χαρακτήρων.

Τα μηνύματα που διαβιβάζονται προορίζονται είτε για επεξεργασία σε ένα ηλεκτρονικό υπολογιστή (τηλεπεξεργασία) είτε για εμφάνιση σε μια τερματική οθόνη (Visual Display Unit: VDU) και σπανιότερα εκτυπώνονται στον τόπο λήψης (όπως π.χ. στο Telex).

Για την πραγματοποίηση της υπηρεσίας Data μπορούν να χρησιμοποιηθούν διάφορα δίκτυα. Σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη της υπηρεσίας αυτής διαδραματίζει το τηλεφωνικό δίκτυο λόγω της υπάρχουσας υποδομής που καλύπτει όλη η χώρα. Το τηλεφωνικό όμως δίκτυο έχει σχεδιαστεί για τη μεταβίβαση ομιλίας με αναλογικό τρόπο. Για το λόγο αυτό και προκειμένου να μεταβιβασθούν τα ψηφιακά βήματα (Data) είναι ανάγκη, μεταξύ άλλων, να τοποθετηθούν στα δύο άκρα κάθε αναλογικής ζεύξης Data ειδικές διατάξεις, τα Modems.

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, λόγω των αδυναμιών που παρουσιάζει το τηλεφωνικό δίκτυο στη μετάδοση Data, έχουν αναπτυχθεί, κυρίως κατά την τελευταία πενταετία, στις περισσότερες βιομηχανικά αναπτυγμένες χώρες ειδικά επιλεγόμενα δημόσια δίκτυα Data, που εξασφαλίζουν σημαντικά τεχνοοικονομικά πλεονεκτήματα έναντι του τηλεφωνικού δίκτυο για την υπηρεσία αυτή.

Απαιτήσεις δικτύου		Είδος Επικοινωνίας	Όνομασλα - Μορφή
Υπάρχοντα Δίκτυα		Επικοινωνία Data	Μεταξύ υπολογιστών
		Επικοινωνία με κείμενο	Teletex Videotex εκπομπής Διαλογικό Videotex
		Επικοινωνία ακίνητης εικόνας	Τηλομοιοτυπία Ηλεκτρονική εφημερίδα Εικόνα Video ακίνητη Ακίνητη εικόνα μέσω τηλεφώνου
		Συνδυασμός επικοινωνίας κειμένου-εικόνας	Ηλεκτρονικό Ταχυδρομείο
		Τηλεπιδραση	Τηλεεπιβλεψη Τηλέελεγχος
		Τηλεσυνεδρλαση	Τηλεφωνική συνεδρλαση Τηλεοπτική συνεδρλαση
Νέα Δίκτυα	Δίκτυα Ασυρμάτων Κινητών Υπηρεσιών	Ασύρματη κινητή	Τηλεεξιδροποληση, Κινητή τηλεφωνια Ασύρματη επικοινωνία εικόνας, κειμένου, Data
	Δίκτυα Ευρείας Σύνεψ	Δίκτυα Διανομής	Τηλεδραση καλωδου (με ή χωρίς κύκλωμα επιστροφής) Δορυφορική Τηλεδραση
		Δίκτυα Μεταγωγής	Επικοινωνία κινούμενης εικόνας (Μεταγωγή)

Σχ. 2. Νέες Τηλεπικοινωνιακές Υπηρεσίες.

Τελικός σκοπός κατά την ανάπτυξη των δικτύων αυτών είναι η μελλοντική τους ενσωμάτωση στο ολοκληρωμένο ψηφιακό δίκτυο (Integrated Digital Network: IDN) ή ακόμη σε ένα ψηφιακό δίκτυο ολοκληρωμένων υπηρεσιών (Integrated Services Digital Network: ISDN), που θα αποτελέσει τη μελλοντική κοινή υποδομή τόσο για τις σημερινές υπηρεσίες (τηλεφωνία, Telex), όσο και για τις νέες υπηρεσίες που θα αναπτυχθούν στο μέλλον και περιγράφονται στη συνέχεια.

Όσον αφορά την ανάπτυξη της υπηρεσίας Data στην Ελλάδα, από τα στοιχεία της Eurodata προκύπτει ότι η χώρα μας κατέχει την προτελευταία θέση στην Ευρώπη (προηγείται μόνο της Πορτογαλίας) σε σχέση με το πλήθος των τερματικών σημείων προς τον οικονομικά ενεργό πληθυσμό. Από άποψη όμως ρυθμών ανάπτυξης, η χώρα μας προβλέπεται ότι θα έχει την πρώτη θέση με ετήσιο ρυθμό αύξησης των τερματικών σημείων 46% για το διάστημα 1979 - 1987. Στη χώρα μας, σε αντίθεση με όλες τις δυτικοευρωπαϊκές χώρες που έχουν ήδη διασυνδεδεμένα μεταξύ τους εθνικά δίκτυα Data, δεν έχει δημιουργηθεί ακόμη επιλεγόμενο δίκτυο Data. Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με τους υψηλούς ρυθμούς ανάπτυξης της υπηρεσίας Data στην Ελλάδα, αλλά και με άλλους παράγοντες που θα αναπτυχθούν παρακάτω, καθιστά επιτακτική την άμεση δημιουργία του ελληνικού δημόσιου επιλεγόμενου δικτύου Data.

1.3.3. Επικοινωνία κειμένου (Text communication)

Η επικοινωνία κειμένου είναι περιληπτική έννοια που περιλαμβάνει της υπηρεσίες εκείνες που χαρακτηρίζονται από την τηλεπικοινωνιακή μεταβίβαση κωδικοποιημένων πληροφοριών κειμένου. Τα προς μεταβίβαση ψηφία, αριθμοί και ειδικά σύμβολα του κειμένου κωδικοποιούνται σύμφωνα με έναν προκαθορισμένο κώδικα σε αντίστοιχα ψηφιακά σήματα. Οι πληροφορίες εξόδου απεικονίζονται είτε πάνω σε χαρτί (hard copy) είτε σε οθόνη (soft copy).

Εκτός από το γνωστό Telex, η επικοινωνία κειμένου περιλαμβάνει τις νέες υπηρεσίες Teletex, Videotex εκπομπής, διαλογικό Videotex, ως και το κείμενο μέσω καλωδίου (cable text), για το οποίο απαιτείται δίκτυο μεταβίβασης ευρείας ζώνης.

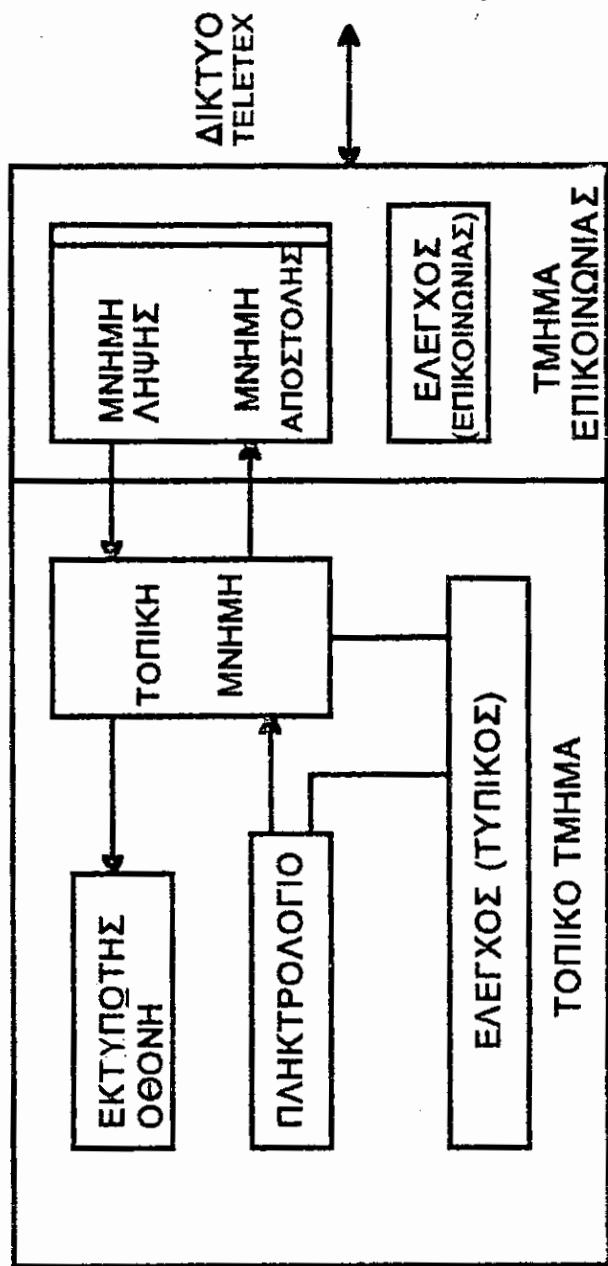
1.3.3.1. Teletex

Το Teletex είναι μια νέα υπηρεσία στην οποία μεταβιβάζονται τηλεπικοινωνιακά, σε κωδικοποιημένη μορφή, κείμενα γραφομηχανής που περιέχουν το σύνολο των στοιχείων της γραφομηχανής.

Η τερματική συσκευή Teletex περιλαμβάνει δομικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά της συσκευής Telex αφ' ενός και της γραφομηχανής με μνήμη αφ' ετέρου. Κατ' αυτό τον τρόπο συνδυάζονται οι μέχρι τώρα ξεχωριστές λειτουργίες της επεξεργασίας κειμένου και της αποστολής / λήψης του σε μια ολοκληρωμένη λειτουργία επικοινωνίας. Σε σύγκριση με το Telex, το σύστημα Teletex επιτρέπει την χρησιμοποίηση ολόκληρου του ρεπερτορίου των στοιχείων της κοινής γραφομηχανής (κεφαλαία, πεζά και πολλά ειδικά σύμβολα), η ταχύτητα μεταβίβασης είναι 20 - 30 φορές μεγαλύτερη από το telex. Εξάλλου η συσκευή Teletex είναι σχεδιασμένη ώστε, σε αντίθεση με τη συσκευή Telex που τοποθετείται σε ειδική κεντρική θέση στο χώρο της επιχείρησης, να μπορεί να τοποθετηθεί αποκεντρωμένα σε οποιαδήποτε θέση εργασίας στο γραφείο και να χρησιμοποιείται, όπως ακριβώς η γραφομηχανή με μνήμη για γραφή και επεξεργασία κειμένου.

Από τις λειτουργικές απαιτήσεις για επεξεργασία κειμένου αφ' ενός και τηλεπικοινωνία αφ' ετέρου, προκύπτει και η σχηματική δομή της τερματικής συσκευής Telex, όπως φαίνεται στο παρακάτω Σχ. 3. Ο σαφής δομικός διαχωρισμός μεταξύ τοπικού τμήματος και τμήματος επικοινωνίας ανταποκρίνεται στην πλήρη λειτουργική αυτονομία μεταξύ τοπικής λειτουργίας και τηλεπικοινωνίας.

Η τοπική λειτουργία περιλαμβάνει καταρχήν τη γραφή κειμένου, όπου γίνεται ακριβώς όπως στις κοινές γραφομηχανές μέσω τυπικού πληκτρολογίου γραφομηχανής με σύγχρονη εκτύπωση σε χαρτί και εμφάνιση σε οθόνη, σε περίπτωση που η συσκευή διαθέτει οθόνη. Συγχρόνως με την πληκτρολόγηση το κείμενο ενταμιεύεται και σε δισκέτα ή άλλη διάταξη μνήμης, ώστε να είναι έτοιμο είτε για ανάκληση και επεξεργασία είτε για μεταβίβαση. Κατά την ενταμίευση στη δισκέτα κάθε κείμενο χαρακτηρίζεται με μια κωδική διεύθυνση η οποία καταχωρείται σε σχετικό πίνακα περιεχομένων στη μνήμη, ώστε να είναι δυνατή η αναζήτηση και ο εντοπισμός κάθε κειμένου. Στην τοπική λειτουργία



ΣΧΗΜΑ 3.

περιλαμβάνεται επίσης και η επεξεργασία του κειμένου. Με επεξεργασία κειμένου νοείται είτε η άμεση διόρθωση σφαλμάτων πληκτρολόγησης κατά τη σύνταξη του κειμένου είτε η εκ των υστέρων ανάκληση του έτοιμου κειμένου και η διόρθωσή του. Στην διόρθωση περιλαμβάνονται επίσης αφαίρεση ή και πρόσθεση ολόκληρων λέξεων ή φράσεων. Επίσης στην επεξεργασία κειμένου υπάγεται και η σύνθεση κειμένου από αρθρωτά (modular) τυποποιημένα τμήματα κειμένου που έχουν συνταχθεί και απομνημονευθεί εκ των προτέρων στη μνήμη και ανακαλούνται για να συνδεθούν μεταξύ τους κατά τις ανάγκες.

Το τμήμα επικοινωνίας της συσκευής αναλαμβάνει την αποστολή, λήψη ή ενδιάμεση απομνημόνευση κειμένου.

Όλες οι λειτουργίες αυτές είναι αυτόματες και μπορούν να εκτελούνται συγχρόνως με τις τοπικές λειτουργίες. Για το λόγο αυτό το κείμενο στέλνεται και λαμβάνεται από αντίστοιχα τμήματα της μνήμης επικοινωνίας, χωρίς αυτό να επηρεάζει τις τοπικές λειτουργίες επεξεργασίας κειμένου. Η επικοινωνία μεταξύ δύο συσκευών Teletex είναι δηλαδή καθαρά επικοινωνία από μνήμη σε μνήμη (storage to storage).

Η τυποποίηση της υπηρεσίας Teletex έχει επιτευχθεί από τη CCITT ΤΟ 1980, όπου εφαρμόστηκε για πρώτη φορά το «μοντέλο αναφοράς για ανοικτά συστήματα επικοινωνίας» ή όπως αλλιώς ονομάζεται «μοντέλο των εφτά επιπέδων». Παρότι η CCITT δεν έχει προδιαγράψει δεσμευτικά το είδος του δικτύου πάνω στο οποίο πρέπει να πραγματοποιηθεί η υπηρεσία αυτή, θεωρείται σαν πιο κατάλληλο δίκτυο για το Teletex το δίκτυο Data, ενώ δεν αποκλείεται και η χρησιμοποίηση του τηλεφωνικού δικτύου για την πραγματοποίηση της υπηρεσίας Teletex, που στην περίπτωση αυτή θα έχει κάποιες μειωμένες δυνατότητες. Επίσης έχει προβλεφθεί και η επικοινωνία του τερματικού Teletex μέσω του δικτύου Teletex με τερματικά telex.

Το Teletex εισήχθη για πρώτη φορά επίσημα σαν υπηρεσία στη Δυτ. Γερμανία το 1982 και έκτοτε η εισαγωγή του και η εξάπλωσή του συνεχίζεται στις υπόλοιπες χώρες της Δυτ. Ευρώπης, στις Η.Π.Α. κ.λ.π.

Προβλέπεται ότι το Teletex θα υποκαταστήσει σε μεγάλο βαθμό το Telex λόγω των μεγάλων πλεονεκτημάτων που παρέχει στους συνδρομητές.

Η εισαγωγή της υπηρεσίας αυτής στην Ελλάδα, σε περίπτωση που θα πραγματοποιηθεί στο δίκτυο Data, εξαρτάται αποκλειστικά από την δημιουργία του δικτύου αυτού, που πρέπει να επισπευσθεί.

1.3.3.2. Videotex

Το Videotex είναι μια ομάδα νέων υπηρεσιών που χαρακτηρίζεται από τη μεταβίβαση ολόκληρων «σελίδων» (frames ή pages) που εμφανίζεται στο δέκτη τηλεόρασης, ο οποίος είναι εξοπλισμένος με πρόσθετη διάταξη αποκωδικοποιητή (olecoder). Οι μεταβιβαζόμενες πληροφορίες που αποτελούν τη «σελίδα» είναι ψηφιακά κωδικοποιημένες.

Κάθε σελίδα (24 γραμμές με 40 χαρακτήρες η κάθε μία γραμμή) γεμίζει την οθόνη της τηλεόρασης και αποτελεί συνήθως αυτοτελή πληροφοριακή ενότητα. Η σελίδα εκτός από γράμματα μπορεί να έχει και σχήματα ή παραστάσεις που συνθέτονται από μικρότερα στοιχειώδη γραφικά σύμβολα.

Η έννοια Videotex αναφέρεται σε δύο ξεχωριστές υπηρεσίες, το Videotex εκπομπής και το διαλογικό Videotex που θα αναπτυχθούν παρακάτω.

1.3.3.3. Videotex εκπομπής (Broadcast Videotex)

Το Videotex εκπομπής είναι μια υπηρεσία κατά την οποία από έναν τηλεοπτικό πομπό εκπέμπονται μαζί με το σήμα του κανονικού προγράμματος και μέσα σ' αυτό πληροφορίες κειμένου, οι οποίες λαμβάνονται στο δέκτη, αποκωδικοποιούνται και εμφανίζονται στην οθόνη της τηλεόρασης.

Στο εκπεμπόμενο από το σταθμό σήμα του κανονικού προγράμματος της τηλεόρασης υπάρχουν ορισμένες κενές γραμμές σάρωσης, που δεν είναι ορατές στο δέκτη. Στις κενές αυτές γραμμές «φορτώνονται» οι κωδικοποιημένες πληροφορίες κάθε σελίδας του Videotex και μεταφέρονται στην κεραία λήψης του δέκτη, για να καταλήξουν στον αποκωδικοποιητή της συσκευής τηλεόρασης ο οποίος αναλαμβάνει να τις παρουσιάσει στην οθόνη.

Οι σελίδες βρίσκονται αποθηκευμένες στη μνήμη ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή στον πομπό της τηλεόρασης. Από κει εκπέμπονται συνεχώς και κυκλικά η μια κατόπιν της άλλης μαζί με το σύνηθες πρόγραμμα. Κάθε

σελίδα έχει ένα δικό της κωδικό αριθμό. Προκειμένου ο συνδρομητής να εμφανίσει στο δέκτη του μια συγκεκριμένη σελίδα, πρέπει να γνωρίζει τον κωδικό της αριθμό, τον οποίο και πληκτρολογεί στο τηλεχειριστήριο (TV - Control) της τηλεόρασής του.

Ακολουθώς ο αποκωδικοποιητής με βάση τον ίδιο κωδικό αυτό αριθμό επιλέγει, από τις σελίδες που φτάνουν διαρκώς, εκείνη που έχει το δοθέντα κωδικό αριθμό και την εμφανίζει στο δέκτη.

Για την εκπομπή καθεμιάς σελίδας απαιτείται χρόνος 0,24 sec. Έτσι, λόγω της κυκλικής εκπομπής και για να μην ξεπεράσει ο χρόνος αναμονής του συνδρομητή ένα ορισμένο ανεκτό όριο, το πλήθος των σελίδων περιορίζεται σε 100 - 200. Ως εκ τούτου το σύστημα είναι κατάλληλο για σύντομες και βραχύβιες πληροφορίες, όπως π.χ. δελτίο καιρού, σύντομες ειδήσεις, σποτ κ.τ.λ.

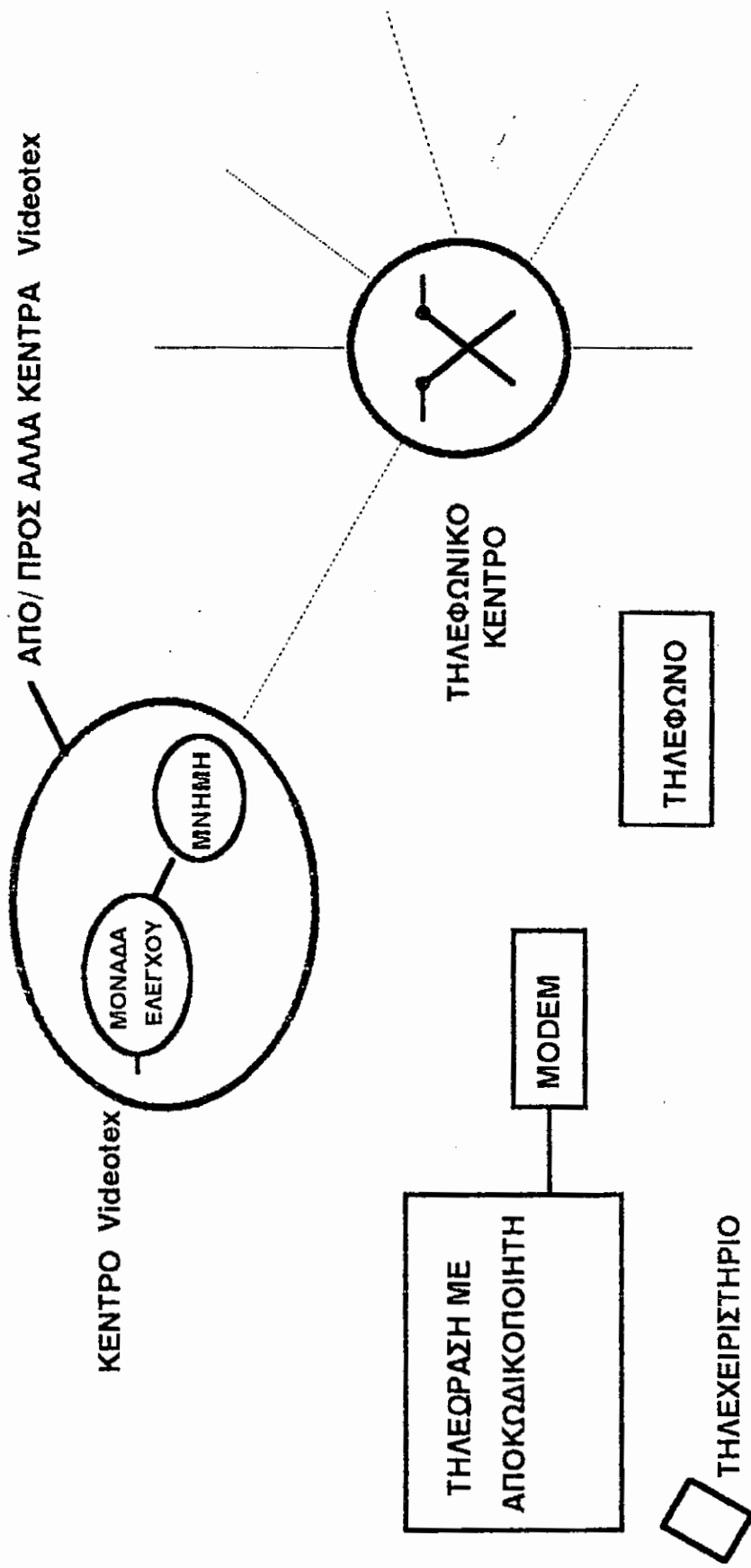
Η υπηρεσία αυτή έχει πρωτοεισαχθεί στην Αγγλία με τα ονόματα Teletex, Ceefax, Oracle και ακολούθως διαδόθηκε και σε όλες σχεδόν τις προηγμένες χώρες.

Για την εισαγωγή της στην Ελλάδα δε χρειάζεται δημιουργία κάποιας ιδιαίτερης δικτυακής υποδομής, μια και θα χρησιμοποιηθεί το υπάρχον τηλεοπτικό δίκτυο.

1.3.3.4. Videotex διαλόγου (Interactive Videotex)

Το Videotex διαλόγου είναι μια υπηρεσία που πραγματοποιείται με το συνδυασμό της συσκευής τηλεόρασης, του ηλεκτρονικού υπολογιστή και του τηλεφωνικού συστήματος.

Όπως δείχνει το Σχ. 4, ο συνδρομητής της υπηρεσίας αυτής επιλέγει με την τηλεφωνική του συσκευή τον αριθμό τηλεφώνου του κέντρου Videotex. Στο κέντρο Videotex, που αποτελείται κυρίως από ένα μεγάλο ηλεκτρονικό υπολογιστή είναι αποθεμένος στη μνήμη του υπολογιστή ένας μεγάλος αριθμός (~ 10^5) σελίδων με πάσης φύσεως πληροφορίες. Καθεμιά από τις σελίδες αυτές χαρακτηρίζεται, όπως και στο Videotex εκπομπής, με έναν κωδικό αριθμό, με τον οποίο ο συνδρομητής μπορεί να καλέσει τη σελίδα αυτή. Ο συνδρομητής επιλέγει τον κωδικό αριθμό της σελίδας που επιθυμεί στο τηλεχειριστήριο της τηλεόρασης. Η συσκευή



ΣΧ. 4. Σύνδεση συνδρομητή στο VIDEOTECH διαλόγου

της τηλεόρασης είναι συνδεδεμένη με το τηλέφωνο του συνδρομητή έτσι, ώστε να είναι δυνατή η μεταβίβαση του επιλεγέντος κωδικού προς το κέντρο Videotex. Το κέντρο Videotex με τη σειρά του μεταβιβάζει μέσω της τηλεφωνικής γραμμής τη ζητηθείσα σελίδα υπό μορφή ψηφιακών πληροφοριών προς το συνδρομητή και η σελίδα εμφανίζεται στη συσκευή τηλεόραση του συνδρομητή. Μια και οι μεταβιβαζόμενες πληροφορίες είναι ψηφιακής μορφής, απαιτείται η τοποθέτηση στη συσκευή του συνδρομητή και ενός Modem.

Εκτός βέβαια από την αναζήτηση των σελίδων με βάση τον κωδικό τους αριθμό, το σύστημα μπορεί, με τη βοήθεια ευρετηρίων και ερωτήσεων, με εναλλακτικές δυνατότητες απάντησης από το συνδρομητή, να «καθοδηγήσει» το συνδρομητή με διαδοχικά διαλογικά βήματα στην εξεύρεση των πληροφοριών που αυτός επιθυμεί. Πύρα από την άντληση πληροφοριών, ο συνδρομητής μπορεί μέσω του τηλεχειριστηρίου της συσκευής του να αποστέλλει πληροφορίες προς το κέντρο Videotex και μέσω αυτού προς άλλους συνδρομητές που επιθυμεί. Το κέντρο Videotex που είναι συνήθως δημόσιο (ανήκει στο τηλεπικοινωνιακό οργανισμό κάθε χώρας), μπορεί να επικοινωνεί ή και να διασυνδέει ηλεκτρονικούς υπολογιστές συνδρομητών του (π.χ. τραπεζών, ασφαλειών, δημοσίου, εταιριών κ.τ.λ) με άλλους συνδρομητές.

Το σύστημα αυτό, λόγω της μεγάλης χωρητικότητάς του για την εναποθήκευση πληροφοριών, του διαλογικού χαρακτήρα του και του απλού τρόπου χρήσης του, παρέχει πολύ μεγάλες δυνατότητες πληροφόρησης τόσο για τους επαγγελματικούς συνδρομητές όσο και για τα νοικοκυριά. Το σύστημα μπορεί να παρέχει πάσης φύσεως πληροφορίες, όπως π.χ. πληροφορίες τύπου «χρυσός οδηγός», ειδήσεις, τραπεζικές και ταξιδιωτικές πληροφορίες, πληροφορίες για προϊόντα, πελάτες, προμηθευτές, αγορές, δημόσιες υπηρεσίες, κ.τ.λ. Επίσης με το σύστημα μπορούν να γίνονται συναλλαγές τραπεζικές, εμπορικές, κλείσιμο θέσης κ.τ.λ. Το σύστημα μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για αποστολή και λήψη μηνυμάτων μεταξύ των συνδρομητών του, για μαθήματα, ηλεκτρονικά παιχνίδια κ.τ.λ.

Το σύστημα αυτό χρησιμοποιεί, όπως αναφέρθηκε και πιο πάνω το τηλεφωνικό δίκτυο. Για την δημιουργία των κέντρων Videotex και γενικότερα του συστήματος απαιτούνται σημαντικές επενδύσεις και το

κατάλληλο Know how. Πριν από τη θέση σε λειτουργία ενός τέτοιου συστήματος σαν δημόσια υπηρεσία, απαιτούνται Pilot Projects όχι τόσο για την επίλυση των τεχνικών προβλημάτων αλλά για τη μελέτη των αναγκών και της συμπεριφοράς των συνδρομητών και για να ρυθμιστούν τα πολλαπλά προβλήματα που δημιουργούνται μεταξύ όλων των εμπλεκόμενων στο κύκλωμα της νέας αυτής και σημαντικής υπηρεσίας.

1.3.4. Τηλεομοιοτυπία (Telefax)

Η Τηλομοιοτυπία είναι μια νέα υπηρεσία που έχει σαν αντικείμενο τη μεταβίβαση ακίνητης εικόνας και τη δημιουργία στον τόπο λήψης ενός αντιγράφου σε χαρτί της εικόνας που μεταβιβάζεται. Η ακίνητη εικόνα μπορεί να είναι σελίδα κειμένου γραφομηχανής, χειρόγραφο, φωτογραφία, σκίτσο, σχέδιο, κ.τ.λ. Η Τηλομοιοτυπία σαν τεχνική μεταβίβασης είναι από πολλά χρόνια γνωστή, πλην όμως μόνο τα τελευταία χρόνια άρχισε να αναπτύσσεται σαν τηλεπικοινωνιακή υπηρεσία σε αρκετές χώρες, λόγω της στο μεταξύ επιτευχθείσης τυποποίησης και της πτώσης του κόστους των τερματικών συσκευών. Οι συσκευές τηλεομοιοτυπίας προσαρμόζονται συνήθως σαν πρόσθετες διατάξεις δίπλα στην τηλεφωνική συσκευή του συνδρομητή και χρησιμοποιούν το τηλεφωνικό δίκτυο μέσω του οποίου επικοινωνούν μεταξύ τους για τη μεταβίβαση εγγράφων πάσης φύσεως.

Οι υπάρχουσες σήμερα συσκευές τηλεομοιοτυπίας χωρίζονται από την CCITT, που έχει κάνει την ταξινόμηση και τυποποίησή τους με κύρια κριτήρια την ταχύτητα μεταβίβασης και τη μορφή του διαβιβαζόμενου σήματος (αναλογικό ή ψηφιακό), σε τέσσερις ομάδες (GROUPS). Οι παλαιότερες συσκευές απαιτούν από 3 έως 1 λεπτό. Πλην των συσκευών αυτών, που λειτουργούν με την αναλογική τεχνική, υπάρχουν και ταχύτερες συσκευές που με ψηφιακή μετάδοση μπορούν να κάνουν τη μεταβίβαση αυτή σε διάστημα λίγων δευτερολέπτων.

Σε πολλές χώρες η υπηρεσία τηλεομοιοτυπίας, έχει εισαχθεί και αναπτύσσεται γρήγορα. Παρότι στη χώρα μας δεν έχει εισαχθεί η τηλεομοιοτυπία σαν υπηρεσία, υπάρχουν αρκετοί συνδρομητές που επικοινωνούν μεταξύ τους με μηχανές τηλεομοιοτυπίας. Το υπουργείο Παιδείας επίσης μεταδίδει τα θέματα των πανελλαδικών εξετάσεων προς τα εξεταστικά κέντρα της χώρας με μηχανές τηλεομοιοτυπίας. Η υπηρεσία τηλεομοιοτυπίας απευθύνεται σε επαγγελματικούς

συνδρομητές και υποκαθιστά ένα μέρος της ταχυδρομικής υπηρεσίας. Για την εισαγωγή της στη χώρα μας δε χρειάζονται ούτε ιδιαίτερες προετοιμασίες ούτε επενδύσεις, μια και η υπηρεσία αυτή λειτουργεί χρησιμοποιώντας το τηλεφωνικό δίκτυο σαν υποδομή.

1.3.5. Ηλεκτρονικό Ταχυδρομείο (Electronic Mail)

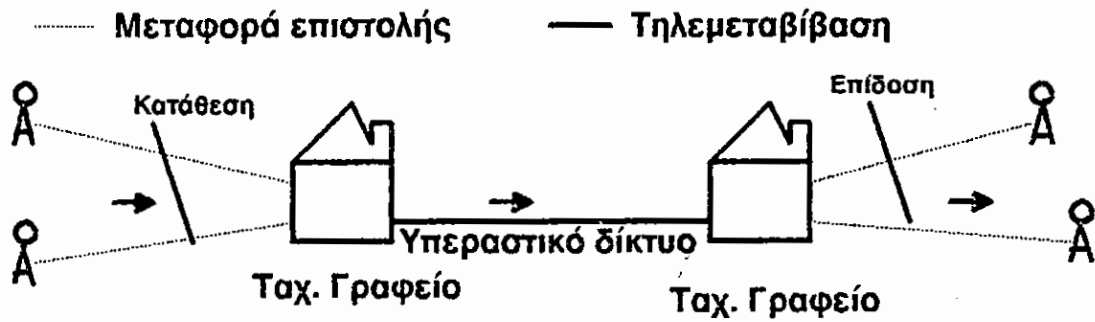
Το Telefax και η Τηλεομοιοτυπία μπορούν να συνδυασθούν έτσι, ώστε να επιτυγχάνεται αφ' ενός η μεταβίβαση κωδικοποιημένων πληροφοριών κειμένου και αφ' ετέρου η μεταβίβαση διαφόρων πρωτοτύπων (χειρογράφων, εικόνων κ.τ.λ.), και να προσφέρουν σαν σύστημα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου στο κοινό.

Το σύστημα αυτό έχει τη δυνατότητα να δέχεται κείμενα επιστολών:

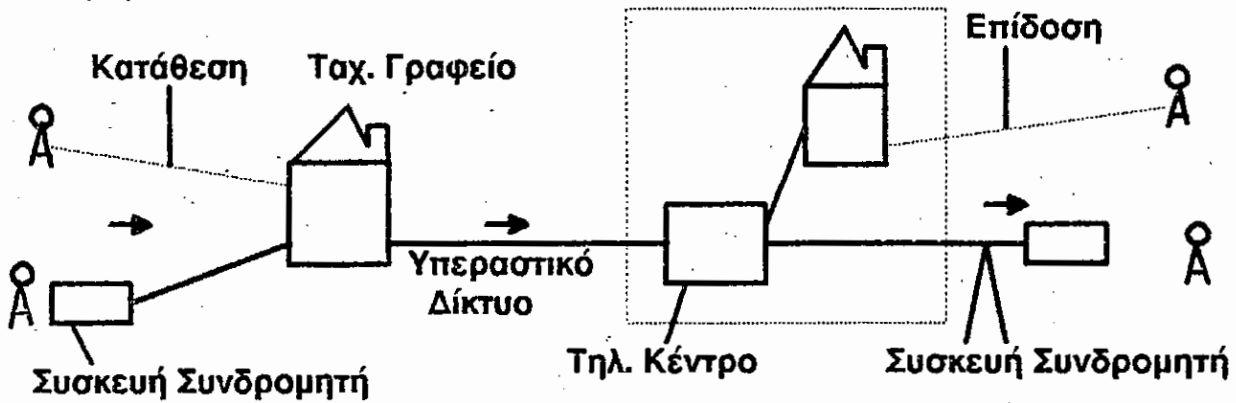
- 1) Από τερματικές συσκευές που είναι εγκαταστημένες στο συνδρομητή.
- 2) Από συσκευές σε ειδικά δημόσια τηλεπικοινωνιακά γραφεία όπου πηγαίνει ο συνδρομητής και καταθέτει την επιστολή του, η οποία ακολούθως διαβιβάζεται τηλεπικοινωνιακά προς το παραλήπτη ή στο αντίστοιχο γραφείο στον τόπο του παραλήπτη.
- 3) Από «ηλεκτρονικά γραμματοκιβώτια» εγκαταστημένα σε κοινόχρηστους χώρους.

Η λήψη του κειμένου μπορεί να γίνεται είτε σε συσκευή που είναι εγκατεστημένη στον παραλήπτη συνδρομητή είτε σε δημόσιο τηλεπικοινωνιακό γραφείο στον τόπο του παραλήπτη, από όπου το αντίγραφο επιδίδεται στον παραλήπτη, από όπου το αντίγραφο επιδίδεται στον παραλήπτη με διανομέα. Το Σχ. 5 δείχνει 3 εναλλακτικές λύσεις για την υπηρεσία του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Η υπηρεσία αυτή έχει πραγματοποιηθεί, σε αρκετές χώρες με τη μορφή 1 ή 2 του Σχ. 5 και μέσω συσκευών τηλεομοιοτυπίας, η δε εξάπλωσή της θα επιφέρει οπωσδήποτε αντίστοιχη συρρίκνωση του συνήθους επιστολικού ταχυδρομείου.

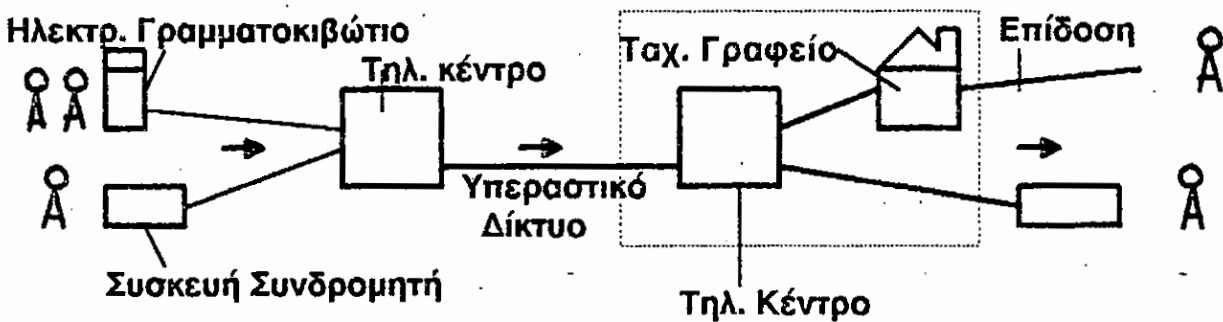
Στην Ελλάδα άρχισε στα μέσα του 1985 η εφαρμογή του συστήματος ηλεκτρονικού ταχυδρομείου σύμφωνα με την μη εναλλακτική λύση του Σχ. 5. Η επικοινωνία βασίζεται σε τερματικά τηλεομοιοτυπίας που έχουν εγκατασταθεί από τα ΕΛ.ΤΑ. σε ορισμένα ταχυδρομικά γραφεία διάφορων πόλεων.



1η λύση : Μόνο η μεταβίβαση από Ταχυδρομικό Γραφείο σε Ταχυδρομικό Γραφείο γίνεται Ηλεκτρονικά. Κατάθεση και επίδοση δια μεταφοράς.



2η λύση : Κατάθεση επιστολής στο ταχυδρομικό Γραφείο ή διαβίβαση μέσω συσκευής συνδρομητή. Διαβίβαση ηλεκτρονική. Λήψη σε συσκευή συνδρομητή, ή σε Ταχ. Γραφείο και επίδοση με Διανομέα.



3η λύση : Αποστολή μέσω ηλεκτρονικού γραμματοκιβωτίου ή συσκευής συνδρομητή. Διαβίβαση ηλεκτρονική. Λήψη σε συσκευή συνδρομητή, ή στο Ταχ. Γραφείο και επίδοση με Διανομέα.

ΣΧΗΜΑ 5.

1.3.6. Τηλεοπτική συνεδρίαση (Video conference)

Η υπηρεσία αυτή παρέχει τη δυνατότητα σε πρόσωπα που ευρίσκονται σε διαφορετικούς τόπους να επικοινωνούν μεταξύ τους οπτικά και ακουστικά, ώστε να είναι δυνατή η πραγματοποίηση συνεδριάσεων.

Για την πραγματοποίηση της υπηρεσίας αυτής δημιουργούνται στις μεγάλες πόλεις συνήθως ειδικά STUDIO, τα οποία είναι εξοπλισμένα με τηλεοπτικούς δέκτες, τηλεοπτικές μηχανές λήψης, μικρόφωνα, μεγάφωνα και άλλο βοηθητικό εξοπλισμό (π.χ. συσκευές τηλεομοιοτυπίας, τράπεζες συσκέψεων κ.λ.π.), όπως δείχνει το Σχ. 7. Τα STUDIO αυτά είναι συνδεδεμένα μεταξύ τους με σταθερές ζεύξεις ευρείας ζώνης απ' όπου διαβιβάζονται τα τηλεοπτικά τηλεφωνικά κ.λ.π. σήματα.

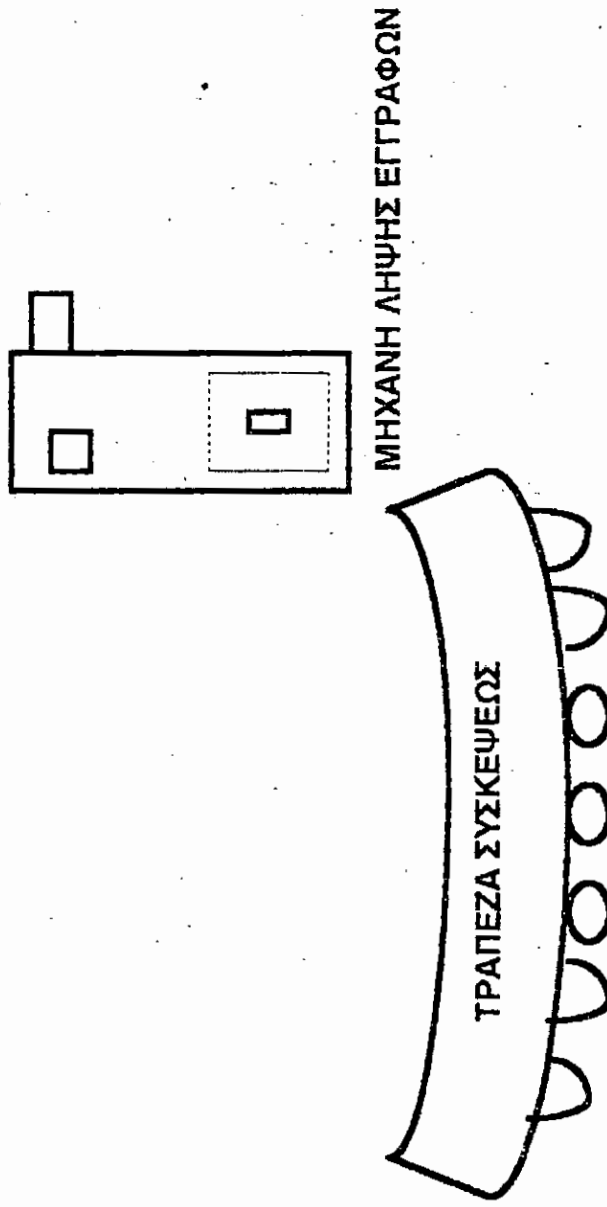
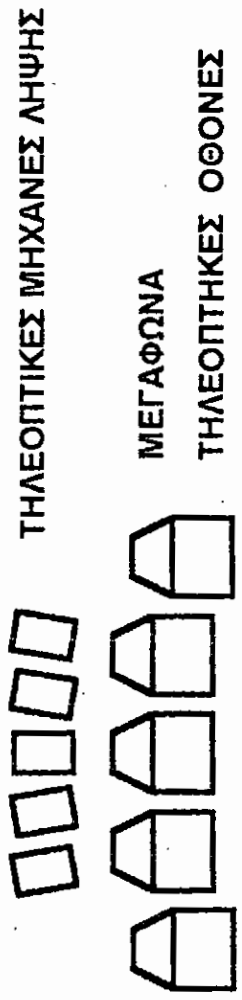
Έτσι όταν π.χ. τα στελέχη μιας επιχείρησης στην πόλη Α θέλησαν να συνεδριάσουν μαζί με τα στελέχη του υποκαταστήματος της ίδιας επιχείρησης στην πόλη Β, πηγαίνουν αντίστοιχα στα STUDIO των δύο πόλεων από όπου, μέσω του τηλεπικοινωνιακού εξοπλισμού, οι μιν μπορούν να βλέπουν και να ακούν τους δε (και αντίθετα) και να μεταβιβάζουν κατά τις ανάγκες έγγραφα, σχέδια κ.λ.π. μέσω των συσκευών τηλεομοιοτυπίας, προς υποστήριξη της συνεδρίασης.

Τέτοια συστήματα τηλεοπτικής συνεδρίασης υπάρχουν σήμερα υπό δοκιμή ή υπό εκμετάλλευση με τα ονόματα Confvvision, VideoKonferenz κ.λ.π. Η οικονομικότητα των συστημάτων αυτών σαν υποκατάστατα των ταξιδιών είναι για διάφορους λόγους ακόμη διαφιλονικούμενη. Η υπηρεσία αυτή είναι δυνατό να πραγματοποιηθεί μέσω τηλεοπτικών ευθειών ζεύξεις, που μπορεί να εξυπηρετηθούν στις περισσότερες περιπτώσεις και από το υπάρχον σήμερα τηλεπικοινωνιακό δίκτυο.

1.3.7. Κινητές υπηρεσίες (Mobile Service)

Το κύριο χαρακτηριστικό των κινητών υπηρεσιών (Mobile Services) τηλεπληροφορικής είναι ότι ο ένας τουλάχιστον από τους δύο επικοινωνούντες συνδρομητές είναι κινούμενος. Έτσι, αντίστοιχα, ένα τουλάχιστον τμήμα του δικτύου είναι αναγκαστικά ασυρματικό.

Πιο κάτω περιγράφονται συνοπτικά δύο αντιπροσωπευτικές κινητές υπηρεσίες, οι οποίες βρίσκονται στη φάση μελέτης και εισαγωγής στη



ΣΧΗΜΑ 7. STUDIO τηλεοπτικής συνεδρίασης

χώρα μας. Για τις υπηρεσίες αυτές δημιουργούνται σήμερα στη χώρα μας νέα δίκτυα.

1.3.7.1. Τηλεειδοποίηση (Paging)

Η τηλεειδοποίηση επιτρέπει τη μονόδρομη μεταβίβαση απλών σημάτων από μια τηλεφωνική συσκευή προς ένα φορητό δέκτη. Σε κάθε συνδρομητή που είναι εφοδιασμένος με έναν τέτοιο δέκτη παραχωρούνται, από τον τηλεπικοινωνιακό οργανισμό που προσφέρει την υπηρεσία, ένας έως τέσσερις εξαψήφιοι συνήθως αριθμοί κλήσεως. Ο δέκτης, του οποίου το μέγεθος είναι λίγο μεγαλύτερο από το κουτί τσιγάρων, διαθέτει μεταξύ άλλων βομβητή για την παραγωγή των ηχητικών σημάτων και τόσες ενδεικτικές λυχνίες όσες και αριθμοί κλήσης που του έχουν παραχωρηθεί.

Για να γίνει η επικοινωνία με το συνδρομητή που έχει το δέκτη αυτό, πρέπει ο συνδρομητής που τον καλεί να επιλέξει από μια κοινή τηλεφωνική συσκευή καταρχήν το χαρακτηριστικό αριθμό της υπηρεσίας αυτής και μετά τον αριθμό κλήσης του δέκτη. Η κλήση αυτή μεταβιβάζεται μέσω του τηλεφωνικού κέντρου του καλούντος προς το κέντρο τηλεειδοποίησης της περιοχής που βρίσκεται ο καλούμενος, απ' όπου εκπέμπεται πλέον μέσω δικτύου ασυρματικών πομπών μια ορισμένη συχνότητα. Η συχνότητα αυτή διεγείρει το φορητό δέκτη του καλούμενου συνδρομητή και ο δέκτης, δίνει ακουστική ένδειξη (διακεκομμένος τόνος), καθώς επίσης και οπτικό σήμα (π.χ. άναμμα της αντίστοιχης ενδεικτικής λυχνίας). Η σημασία των σημάτων αυτών είναι προσυμφωνημένη μεταξύ καλούντος και καλούμενου. Αν ο συνδρομητής έχει περισσότερους από έναν αριθμούς κλήσης, μπορεί να προσυμφωνηθεί για κάθε αριθμό και διαφορετική αντίστοιχα πληροφορία. Στην περίπτωση αυτή διαφέρει από αριθμό σε αριθμό το ακουστικό σήμα και η ενδεικτική λυχνία που ανάβει στο δέκτη.

Το σύστημα της τηλεειδοποίησης που λειτουργεί ήδη σε πολλές χώρες άρχισε να λειτουργεί στην Ελλάδα από τον Απρίλιο το 1987 καταρχήν στις πόλεις Αθηνών και Θεσσαλονίκης, αργότερα δε θα επεκταθεί σταδιακά, ώστε να περιλάβει σιγά σιγά όλους τους οδικούς άξονες και τις περιοχές της χώρας. Η Ελληνική υπηρεσία θα χαρακτηρίζεται καταρχήν από πενταψήφιους αριθμούς κλήσης και από δυνατότητα παροχής μέχρι δύο αριθμούς κλήσης σε κάθε συνδρομητή.

1.3.7.2. Κινητή τηλεφωνία (Mobile Telephony)

Σε αντίθεση με την τηλεειδοποίηση που επιτρέπει την προς μια μόνο κατεύθυνση μεταβίβαση ενός απτού σήματος, η κινητή τηλεφωνία επιτρέπει τη διεξαγωγή πλήρους τηλεφωνικού διαλόγου και θεωρείται για το λόγο αυτό επέκταση της κοινής τηλεφωνικής υπηρεσίας, για τις περιπτώσεις, εκείνες που ο ένας τουλάχιστον συνδρομητής είναι κινούμενος.

Οι συσκευές των κινούμενων συνδρομητών είναι από άποψη χειρισμού πανομοιότυπες με τις κοινές τηλεφωνικές συσκευές και είναι εγκαταστημένες συνήθως σε οχήματα. Από τη συσκευή αυτή ο συνδρομητής μπορεί να επιλέξει οποιονδήποτε άλλο συνδρομητή της τηλεφωνικής υπηρεσίας (κινούμενο ή όχι), με τον ίδιο τρόπο που γίνεται η κοινή τηλεφωνική επιλογή. Παρόμοια είναι η διαδικασία επιλογής του αριθμού ενός κινούμενου συνδρομητή, μόνο που ο συνδρομητής που κάνει την επιλογή πρέπει να γνωρίζει την πιθανή περιοχή (ή περιοχές) που βρίσκεται ο κινούμενος συνδρομητής και τον αντίστοιχο αριθμό της (τους), ώστε να επιλέγει πρώτα τον αριθμό της περιοχής και κατόπιν τον αριθμό τηλεφώνου του κινούμενου συνδρομητή.

Η αποκατάσταση της επικοινωνίας γίνεται με τη βοήθεια δικτύου ασυρματικών σταθμών εκπομπής-λήψης που μπορούν να συνεργάζονται, όταν χρειάζεται, με το υπόλοιπο τηλεφωνικό δίκτυο.

Στην ανάπτυξη της υπηρεσίας αυτής παίζουν ανασταλτικό ρόλο το μεγάλο κόστος καθώς και ο όγκος και το βάρος του φορητού ασυρματικού πομποδέκτη και τηλεφώνου, τα σχετικά υψηλά τέλη και οι δυσκολίες που δημιουργούνται στην κατανομή του περιορισμένου φάσματος των συχνοτήτων, ιδίως όταν σε κάποιο γεωγραφικά περιορισμένο χώρο (π.χ. αστικά κέντρα) λειτουργεί συγχρόνως μεγάλος αριθμός τέτοιων ζεύξεων με αποτέλεσμα να παρεμβάλλονται μεταξύ τους διάφορες ζεύξεις.

Τα προβλήματα όγκου, βάρους και κόστους μειώνονται με το χρόνο και την πρόοδο της μικροηλεκτρονικής.

Τα προβλήματα της κατανομής του φάσματος συχνοτήτων και των δημιουργούμενων απ' αυτά παρεμβολών αναμένεται να επιλυθούν

αποτελεσματικά με τα αναπτυσσόμενα τελευταία συστήματα κυψελοειδούς ασυρματικού δικτύου (Cellular network) έτσι ώστε να αναμένεται για τα επόμενα χρόνια γρήγορη ανάπτυξη της υπηρεσίας αυτής.

Η υπηρεσία αυτή προορίζεται να εξυπηρετήσει κυρίως επικοινωνίες φωνής αλλά και δευτερευόντως επικοινωνίες Data, παρότι για τη μετάδοση Data υπάρχουν ορισμένες δυσχέρειες, ιδίως στα κυψελοειδή δίκτυα. Η εισαγωγή της υπηρεσίας αυτής μελετάται από τον ΟΤΕ για τη χώρα μας για τα επόμενα χρόνια.

1.3.8. Υπηρεσίες ευρείας ζώνης (Broadband services)

Με τις υπηρεσίες ευρείας ζώνης είναι δυνατή η μεταβίβαση μεγάλου όγκου πληροφοριών είτε αυτές αφορούν κείμενο είτε εικόνα (κινούμενη ή ακίνητη) είτε συνδυασμό αυτών.

Οι ενσύρματες υπηρεσίες ευρείας ζώνης απαιτούν για την πραγματοποίησή τους τη δημιουργία νέων δικτύων, είτε διανομής είτε μεταγωγής. Η δημιουργία των δικτύων αυτών, ιδίως όταν πρόκειται για δίκτυα μεταγωγής απαιτεί υψηλές επενδύσεις, η σκοπιμότητα των οποίων θα πρέπει να αποτελέσει αντικείμενο σοβαρής έρευνας.

Σαν αντιπροσωπευτική υπηρεσία που απαιτεί δίκτυο διανομής ευρείας ζώνης θεωρείται η καλωδιακή τηλεόραση (cable T.V.). Στην καλωδιακή τηλεόραση το τηλεοπτικό σήμα διοχετεύεται από ένα ή περισσότερα κεντρικά σημεία στους συνδρομητές (τηλεθεατές) όχι πλέον ασυρματικά, αλλά μέσω ενός ενσύρματου δικτύου που οι απολήξεις του συνδέονται στις συσκευές τηλεόρασης των συνδρομητών. Ένα τέτοιο δίκτυο μπορεί να αρχίσει με τη δημιουργία εσωτερικών δικτύων κοινής κεραίας στα διάφορα κτίρια (πολυκατοικίες κλπ), τα οποία αργότερα μπορούν να συνδεθούν με το υπόλοιπο (εξωτερικό) δίκτυο διανομής. Στο δίκτυο αυτό είναι δυνατό να διοχετεύεται μεγάλος αριθμός προγραμμάτων, τα οποία μπορούν να προέρχονται είτε από τοπικά είτε από εθνικά studio τηλεόρασης ή και ακόμη από τηλεοπτικούς δορυφόρους (δορυφόρους τηλεόρασης). Επίσης μέσα από ένα τέτοιο δίκτυο διανομής ευρείας ζώνης μπορούν να πραγματοποιηθούν και πολλές άλλες υπηρεσίες ευρείας ζώνης, ιδίως όταν στο δίκτυο αυτό προβλεφθεί κανάλι επιστροφής (ευρείας ή στενής ζώνης) από το συνδρομητή προς το κέντρο.

Το εικονοτηλέφωνο μπορεί εξάλλου να θεωρηθεί σαν αντιπροσωπευτική υπηρεσία που απαιτεί δίκτυο μεταγωγής ευρείας ζώνης. Κάθε τερματική συσκευή εικονοτηλέφωνου διαθέτει εκτός του μικροφώνου και του ακουστικού που διαθέτουν τα κοινά τηλέφωνα, μια τηλεοπτική μηχανή λήψης και έναν τηλεοπτικό δέκτη, ενσωματωμένα συνήθως στην ίδια συσκευή.

Έτσι οι συνομιλούντες συνδρομητές μπορούν αν θέλουν να βλέπονται συγχρόνως. Παρότι το εικονοτηλέφωνο στις αρχές της δεκαετίας του 70 συνοδεύονται διεθνώς με αισιόδοξες προσδοκίες ως προς την εξάπλωσή του, οι προσδοκίες αυτές δε φαίνονται να πραγματοποιούνται τουλάχιστον για τα επόμενα χρόνια.

Οι υπηρεσίες ευρείας ζώνης και ιδιαίτερα η τηλεόραση καλωδίου, που υπάγεται στα μέσα μαζικής επικοινωνίας, θα πρέπει να μελετηθούν πριν την εισαγωγή τους, όχι μόνον όσο αφορά το κόστος και τις απαιτούμενες επενδύσεις που είναι υψηλές, αλλά και τις πολυποίκιλες επιδράσεις (θετικές, αρνητικές) οικονομικής, κοινωνικής, θεσμικής, πολιτιστικής, πολιτικής κλπ. φύσης.

Γενικότερα το πρόβλημα της εισαγωγής των νέων υπηρεσιών τηλεπληροφορικής δεν είναι μονοδιάστατο-τεχνοκρατικό, αλλά συνδέεται στενά με τη γενικότερη οικονομική και κοινωνική πορεία της χώρας. Οι αποφάσεις που θα ληφθούν πάνω σ' αυτά τα θέματα πρέπει αντίστοιχα να στηρίζονται σε πολυδιάστατη διεπιστημονική θεώρηση των συναφών προβλημάτων, καθώς και στην κοινωνική συναίνεση.

ΔΕΥΤΕΡΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ

ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ

1. ΜΕΘΟΔΟΙ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ DATA.

1.1. Εισαγωγή.

Τι είναι τα data και πως μεταδίδονται; Τι είναι η διαμόρφωση και η αποδιαμόρφωση και ποίους σκοπούς εξυπηρετούν στις τηλεπικοινωνίες; Ποιες τηλεπικοινωνιακές συσκευές χρησιμοποιούνται για τη μετάδοση data;

Η απάντηση σ' αυτά τα ερωτήματα δεν μπορεί να είναι μονολεκτική, και πολύ περισσότερο δεν μπορεί να περιοριστεί σε λίγες σελίδες. Γι' αυτό θα περιοριστούμε σε γενικές περιγραφές, αποφεύγοντας τις πολύπλοκες μαθηματικές αναλύσεις.

Κρίθηκε ωστόσο αναγκαίο να παρουσιαστεί αρχικά και συνοπτικά μερικούς ορισμούς και έννοιες που σχετίζονται με τη μεταβίβαση data, έτσι ώστε στη συνέχεια να γίνει πιο κατανοητή η ανάπτυξη του Κεφαλαίου, που είναι οι μέθοδοι και τα συστήματα μεταβίβασης πληροφοριών data και οι τηλεπικοινωνιακές συσκευές που εξυπηρετούν αυτή τη μεταβίβαση.

1.2 Φυσικά μέσα τηλεπικοινωνίας

Βασικός σκοπός ενός τηλεπικοινωνιακού συστήματος είναι η μεταφορά μιας πληροφορίας (φωνή, εικόνα, μετρήσεις, κείμενο, data) από μια θέση που καλείται πηγή ή πομπός σε μια άλλη - γεωγραφικά απομακρυσμένα - που καλείται προορισμός ή δέκτης.

Η πληροφορία που μεταβιβάζεται μπορεί να είναι ή όχι κωδικοποιημένη, μπορεί να ελέγχεται για τυχόν σφάλματα στην πηγή παράγεται ή στο δέκτη ή ακόμα κι ενδιάμεσα καθ' οδών και τέλος μπορεί να μεταδίδεται μέσα από διάφορα φυσικά μέσα που συνδέουν τον πομπό με τον δέκτη μπορούν να είναι ένας κοινός αγωγός καλώδιο, ομοαξονικό καλώδιο ή τέλος διάφορα συστήματα που εξυπηρετούν την τηλεπικοινωνία με τη χρησιμοποίηση των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων (κυματοδηγοί, οπτικές ίνες, δορυφόροι κ.τ.λ). Υπάρχουν επίσης και υποβρύχια καλώδια για την

ταυτόχρονη μεταφορά πολλών συνδιαλέξεων. Όποιο κι αν είναι όμως το συνδετικό μέσο, αυτό θα εισάγει διάφορες παραμορφώσεις και παράσιτα στο μεταφερόμενο σήμα και κυρίως την εξασθένηση της ισχύος του, η οποία αυξάνεται αυξανόμενης της απόστασης. Όχι μόνο το μέσο μεταφοράς, αλλά κι ο πομπός κι ο δέκτης εισάγουν διάφορες ενοχλήσεις στο σήμα. Τις διάφορες αυτές ενοχλήσεις, όπου κι αν εκδηλώνονται, τις ονομάζουμε γενικά θόρυβο. Η καταπολέμηση του θορύβου είναι το κύριο μέλημα στο σχεδιασμό ενός τηλεπικοινωνιακού συστήματος.

Η ηλεκτρική σύνδεση μεταξύ απομακρυσμένων computers ή διάφορων data μηχανών μας έδωσε αυτό που αποκαλούμε data transmission ή data communications. Ο όρος data communications είναι γενικός και δεν αναφέρεται μόνο στην τηλεπικοινωνιακή σύνδεση μεταξύ data μηχανών, αλλά και στα διάφορα προγράμματα ή εφαρμογές που υποστηρίζουν την ανταλλαγή data πληροφοριών, στους κώδικες και στις μεθόδους ελέγχου ανταλλαγής πληροφοριών κ.τ.λ. Το πλέον κοινό σήμερα μέσο σύνδεσης των μηχανών data είναι το γνωστό μας τηλεφωνικό δίκτυο, κατασκευασμένο κυρίως για μετάδοση ομιλίας. Προσπάθεια καταβάλλεται για την κατασκευή ολοκληρωμένων δικτύων (Integrated Networks), που θα εξυπηρετούν ταυτόχρονα τη μεταβίβαση των διάφορων ειδών πληροφορίας μέσα από κοινό φορέα. Το τηλεφωνικό δίκτυο έχει ιδιότητες, οι οποίες, ενώ επηρεάζουν σ' ανεκτό βαθμό τη μετάδοση ομιλίας, δημιουργούν εν τούτοις προβλήματα στη μετάδοση data.

Οι data μηχανές συνδέονται μεταξύ τους με τηλεφωνικές γραμμές που διέρχονται μέσα από δημόσια τηλεφωνικά κέντρα - πως οι γραμμές των κοινών τηλεφώνων - και ονομάζονται public ή switched γραμμές, ή με τηλεφωνικές γραμμές μόνιμα συνδεδεμένες με τις data μηχανές και οι οποίες ονομάζονται private ή leased γραμμές. Οι τελευταίες μπορεί να διέρχονται και αυτές από τα τηλεφωνικά κέντρα, αλλά όχι από τα συστήματα μεταγωγής ή σηματοδosis.

Επιπλέον οι leased (μισθωμένες) γραμμές μπορούν να παρέχονται εκ των προτέρων ρυθμισμένες, δηλαδή με ορισμένες ιδιότητες (conditioned) χρήσιμες για τον περιορισμό του θορύβου στη μετάδοση data. Αυτό επιτρέπει την αύξηση της δυνατής ταχύτητας μετάδοσης. Συναντούμε διάφορους τύπους conditioned γραμμών, όπως C1, C2 και C4. Η κάθε

κατηγορία υποδηλώνει ορισμένες μέγιστες τιμές για μερικούς τύπους παραμόρφωσης.

2. Τηλεπικοινωνιακές συσκευές

Οι συσκευές της εφαρμοσμένης τηλεπληροφορικής διαχωρίζονται στις παρακάτω 8 κατηγορίες. Από αυτές οι 1 - 3 είναι υποχρεωτικές, ενώ οι υπόλοιπες προσφέρουν δυνατότητες για μια πιο «έξυπνη» και οικονομικότερη χρήση των τηλεπικοινωνιακών δικτύων.

1. Τερματικά επικοινωνιών - Data Communication Terminals
2. Διαμορφωτές - Αποδιαμορφωτές - MODEM.
3. Μονάδες ελέγχου τηλεπικοινωνιών - Computer Communications Controllers.
4. Multiplexors - Concentrators.
5. Αυτόματοι τηλεφωνητές Data - Automatic Calling Units
Εξοπλισμός Ακουστικής Σύζευξης - Accoustic Couplers.
6. Μετασχηματιστές πρωτοκόλλου / κώδικα - Protocol / code Converters
7. Εξοπλισμός κρυπτογράφησης - Encryption Equipment.
8. Μονάδες ελέγχου και συντονισμού τηλεπικοινωνιακού δικτύου - Communication Processors - Front - End - Processors.

Παρακάτω θα εξεταστεί η λειτουργική δομή αυτών των συσκευών.

2.1. MODEM

Το MODEM είναι η συσκευή που κάνει την αναγκαία διαμόρφωση κι αποδιαμόρφωση στα δυαδικά σήματα των ψηφιακών μηχανών, για να μπορέσουν έτσι αυτά να χρησιμοποιήσουν το τηλεφωνικό δίκτυο. Ορισμένες όμως ψηφιακές μηχανές, που λειτουργούν σε πολύ χαμηλές ταχύτητες κι απέχουν μεταξύ τους μερικές εκατοντάδες μέτρα ή μόλις λίγα χιλιόμετρα, μπορούν να στέλνουν σε ειδικές γραμμές τους ορθογώνιους παλμούς τους, χωρίς να μεσολαβούν modems και συνεπώς κάποια διαμόρφωση. Αυτές όμως οι περιπτώσεις αποτελούν μάλλον εξαίρεση. Για το μεγάλο όγκο διακινούμενων πληροφοριών και για μεγάλες ταχύτητες απαιτούνται οπωσδήποτε modems.

Ένα modem δεν κάνει μόνο διαμόρφωση κι αποδιαμόρφωση - που είναι και οι κύριες λειτουργίες του - αλλά κι άλλες εργασίες που αφορούν την

ομαλή προσαρμογή και συνεργασία μεταξύ δύο διαφορετικών κόσμων, του αναλογικού και του ψηφιακού.

Το τηλεφωνικό δίκτυο είναι ένας κόσμος θορυβώδης με μεσογειακή ιδιοσυγκρασία. Τα νηφάλια κι αυστηρά data περνώντας μέσα από αυτό τον κόσμο αποκτούν κακές συνήθειες και το modem αναλαμβάνει ως ένα μεγάλο βαθμό να τα επαναφέρει στην τάξη.

Άλλωστε οι κανονισμοί που διέπουν τη λειτουργία και τη μεταχείριση των τηλεφωνικών δικτύων δεν είναι οι ίδιοι για όλες τις χώρες, πράγμα που πρέπει να λαμβάνεται υπόψη στην επιλογή αυτού ή του άλλου modem, όπως πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι συγκεκριμένες απαιτήσεις του χρήστη.

Είναι φυσικά αδύνατο κι εδώ να επεκταθούμε σε μια αναλυτική περιγραφή της κατασκευής και της όλης λειτουργίας ενός modem. Θα εξετάσουμε μόνο ορισμένα σημεία που παρουσιάζουν γενικότερο ενδιαφέρον.

Σε μια τυπική διάταξη τηλεπικοινωνιακής μετάδοσης data, τα modems είναι τερματικές διατάξεις της τηλεφωνικής γραμμής και γι' αυτό περιλαμβάνουν προσαρμοστικά κυκλώματα σύνθετων αντιστάσεων γραμμής - modem, ώστε να έχουμε έτσι τη μέγιστη μεταφορά ισχύος. Η μηχανή που μεσολαβεί μεταξύ του κυρίως computer και του modem καλείται Communications Controller (C.C) κι είναι κι αυτή ένας μικρότερος computer, που έχει τον έλεγχο και την ευθύνη της διακίνησης των data από και προς τον computer. Το καλώδιο που συνδέει τον C.C. με το modem και το modem με το τερματικό παίζει ιδιαίτερο ρόλο, γιατί μέσω αυτού διακινούνται data και σήματα ελέγχου.

Τέλος το τερματικό μπορεί να περιλαμβάνει μια οθόνη - όπου εμφανίζονται διάφορα μηνύματα - ένα πληκτρολόγιο για τη συνομιλία του χειριστή με τον computer, έναν εκτυπωτή κι άλλες μηχανές εισόδου - εξόδου data.

Αναπτυγμένα τερματικά (terminals) περιλαμβάνουν και διάφορα προγράμματα και τρόπους επεξεργασίας που τα καθιστούν, όπως λέγεται «ευφυή» (Intelligent).

Η τηλεφωνική γραμμή μπορεί να είναι δισύρματη ή τετρασύρματη, ν' ανήκει στο κοινό τηλεφωνικό δίκτυο ή να είναι μόνιμης χρήσης από το χρήστη (dedicated line), να διέρχεται από carrier συστήματα πολλαπλής διόδευσης) ή όχι και τέλος να έχει μεγαλύτερο πλάτος συχνοτήτων ή όχι. Σε οποιαδήποτε περίπτωση όμως το σήμα θα υφίσταται διάφορες παραμορφώσεις, άλλοτε μικρότερες και άλλοτε μεγαλύτερες. Τέτοιες παραμορφώσεις είναι π.χ. ο λευκός καλούμενος θόρυβος (white Noise), που υπάρχει πάντα κι οφείλεται στις ηλεκτρονικές συσκευές, ο κρουστικός θόρυβος (Impulse Noise), που εκφράζεται με απότομες εξάρσεις πλάτους, η διαφωνία (cross - talk) μεταξύ γειτονικών καναλιών, η ενδοδιαμόρφωση που οφείλεται στη μη γραμμική απόκριση ηλεκτρονικών συσκευών, η ηχώ (echo) κατά την οποία ένα σήμα πηγαινοέρχεται πάνω στη γραμμή, η εξασθένιση συχνότητας και διάφορες άλλες. Αυτές όλες οι παραμορφώσεις αντιμετωπίζονται από τους διάφορους Οργανισμούς ή Τηλεφωνικές Εταιρείες, μα ορισμένες από αυτές και από το modem.

Η γραμμή μπορεί να μεταφέρει μηνύματα είτε προς τις δύο κατευθύνσεις συγχρόνως είτε μπορεί να στέλνει και προς τις δύο κατευθύνσεις αλλά όχι συγχρόνως. Η πρώτη επικοινωνία καλείται full - duplex, ενώ η άλλη half - duplex. Ένα modem μπορεί επίσης να είναι σχεδιασμένο ώστε να εξυπηρετεί περισσότερα από ένα τερματικά στην ίδια γραμμή, παρέχοντας διάφορα επί μέρους κανάλια (subchannels) με διαφορετικές συχνότητες το καθένα, όπως και για να λειτουργεί με ασύγχρονη ή σύγχρονη εκπομπή. Στην πρώτη οι χαρακτήρες στέλνονται ένας κάθε φορά, ενώ στη δεύτερη στέλνονται κατά ομάδες, αυξανόμενης έτσι της ταχύτητας. Για τη σωστή επικοινωνία μεταξύ πομπού και δέκτη είναι απαραίτητος ο συνεχής συγχρονισμός μεταξύ τους, που επιτυγχάνεται είτε με ξεχωριστά «ρολόγια» στον πομπό και στο δέκτη είτε με σήματα συγχρονισμού που μεταφέρονται μαζί με τα σήματα πληροφορίας στη γραμμή. Όσο μεγαλύτερη είναι η ταχύτητα του σήματος, τόσο πιο δύσκολος γίνεται ο συγχρονισμός.

Ένα modem πρέπει να περιλαμβάνει κυκλώματα που ενισχύουν το σήμα κι εξασθενούν το θόρυβο, διορθώνουν τις διάφορες παραμορφώσεις, ελέγχουν την ανεκτικότητα σε λάθη και την επικοινωνία με το τερματικό ή τον C.C. (Communications Controller).

2.2. Αυτόματοι τηλεφωνητές DATA - Automatic Calling Units - ACUS

Σε δίκτυα που χρησιμοποιούν επιλεγόμενες γραμμές (dialled - lines) για μετάδοση data, η αυτοματοποίηση της χειρωνακτικής διαδικασίας επιλογής του τηλεφωνικού αριθμού του παραλήπτη υπόσχεται μείωση του χειριστικού κόστους των τηλεπικοινωνιακών λειτουργιών.

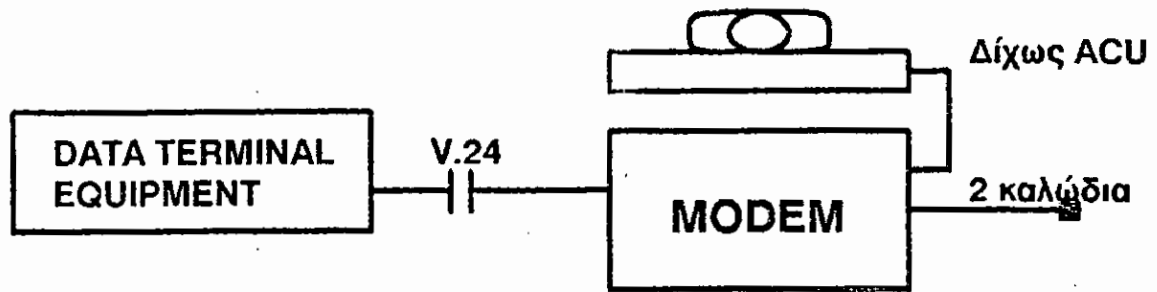
Οι αυτόματοι τηλεφωνητές data (Automatic Calling Units - ACU) συνδέονται με την τερματική συσκευή (Data Terminal Equipment - DTE) και την τηλεφωνική γραμμή βάσει των προδιαγραφών V. 24 της CCITT. Το V.24 είναι ένα χαρακτηριστικό πρόθεμα που αναφέρεται σε κάποια ειδική σύσταση της CCITT (International Telegraph and Telephone Consultative Committee) για το είδος του Interface μεταξύ modem και τερματικού και τις απαραίτητες συνθήκες που αυτό πρέπει να εκπληρώνει. Λέγοντας Interface, εννοούμε ένα προσαρμοστικό κύκλωμα που συνδέει δύο μηχανές που εκτελούν διαφορετικές εργασίες. Υπάρχουν πολλών ειδών Interfaces στις data επικοινωνίες, αλλά αυτό που έχει καθιερωθεί για τη σύνδεση modem - τερματικού είναι το V. 24. (ΣΧ.9).

2.3. Συσκευές ακουστικής σύζευξης - acoustic couplers

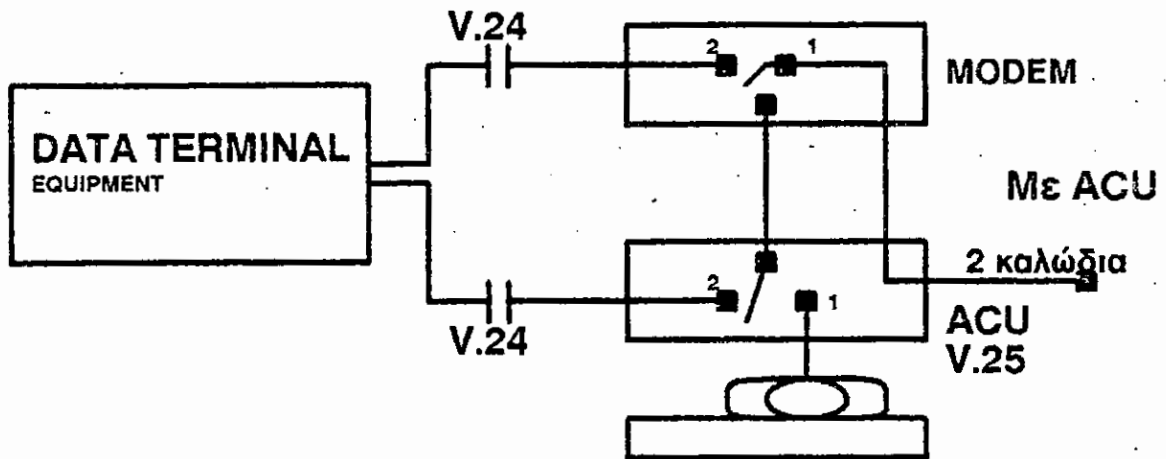
Ένας πολύ οικονομικός τρόπος μετάδοσης ψηφιακών στοιχείων από τηλεφωνικές γραμμές είναι μέσω των συσκευών ακουστικής σύζευξης (acoustic coupling).

Το ακουστικό του τηλεφώνου τοποθετείται στο επιστόμιο του acoustic coupler, αφού έχει κλιθεί ο τηλεφωνικός αριθμός του δέκτη. Όταν τελειώσει η μετάδοση, το ακουστικό τοποθετείται πάλι επάνω στο τηλέφωνο. Το τηλέφωνο (και ο αντίστοιχος αριθμός κλήσης του) δεν είναι δηλαδή μόνιμα συνδεδεμένο με τη συσκευή τηλεμετάδοσης και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την κανονική τηλεφωνία.

Υπάρχουν φορείς τηλεπικοινωνιών που απαγορεύουν τη χρήση των acoustic couples, επειδή δημιουργείται θόρυβος στο τηλεφωνικό δίκτυο. Η απαγόρευση αυτή περιορίζει την τηλεσύνδεση φορητών μικροϋπολογιστών μέσω αστικών τηλεφώνων με κερματοδέκτη.



V.19
V.20
V.21
V.22/V.23
V.26 bis
V.27 ter



ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙΑ	ΘΕΣΗ ΔΙΑΚΟΠΤΗ ΣΤΟ :	
	MODEM	ACU
Επιλογή τηλ. αριθ. με το χέρι	1	1
Αυτόματ. επιλογή τηλ. αριθμού	1	2
Μετάδοση στοιχείων	2	-

ΣΧΗΜΑ 9. Δομή και χρήση Αυτόματου Τηλεφωνητή DATA

2.4. Συγκεντρωτικές και Πολυπλέκτες - Concentrators and Multiplexors

Οι περισσότερες περιφερειακές μονάδες σε δίκτυα υπολογιστών αποτελούνται από τερματικά που εκπέμπουν και δέχονται σήματα με σχετικά μικρή ταχύτητα, συνήθως για μικρό χρονικό διάστημα (0,1 sec - 10 minutes) και με σχετικά μεγάλες χρονικές αποστάσεις μεταξύ δύο μεταδόσεων (10 sec - 1 hour).

Τα στατιστικά αυτά στοιχεία υποδεικνύουν ότι το τηλεπικοινωνιακό δίκτυο, με το οποίο συνδέεται σχετικά μικρός αριθμός τερματικών, πραγματικά υποαπασχολείται.

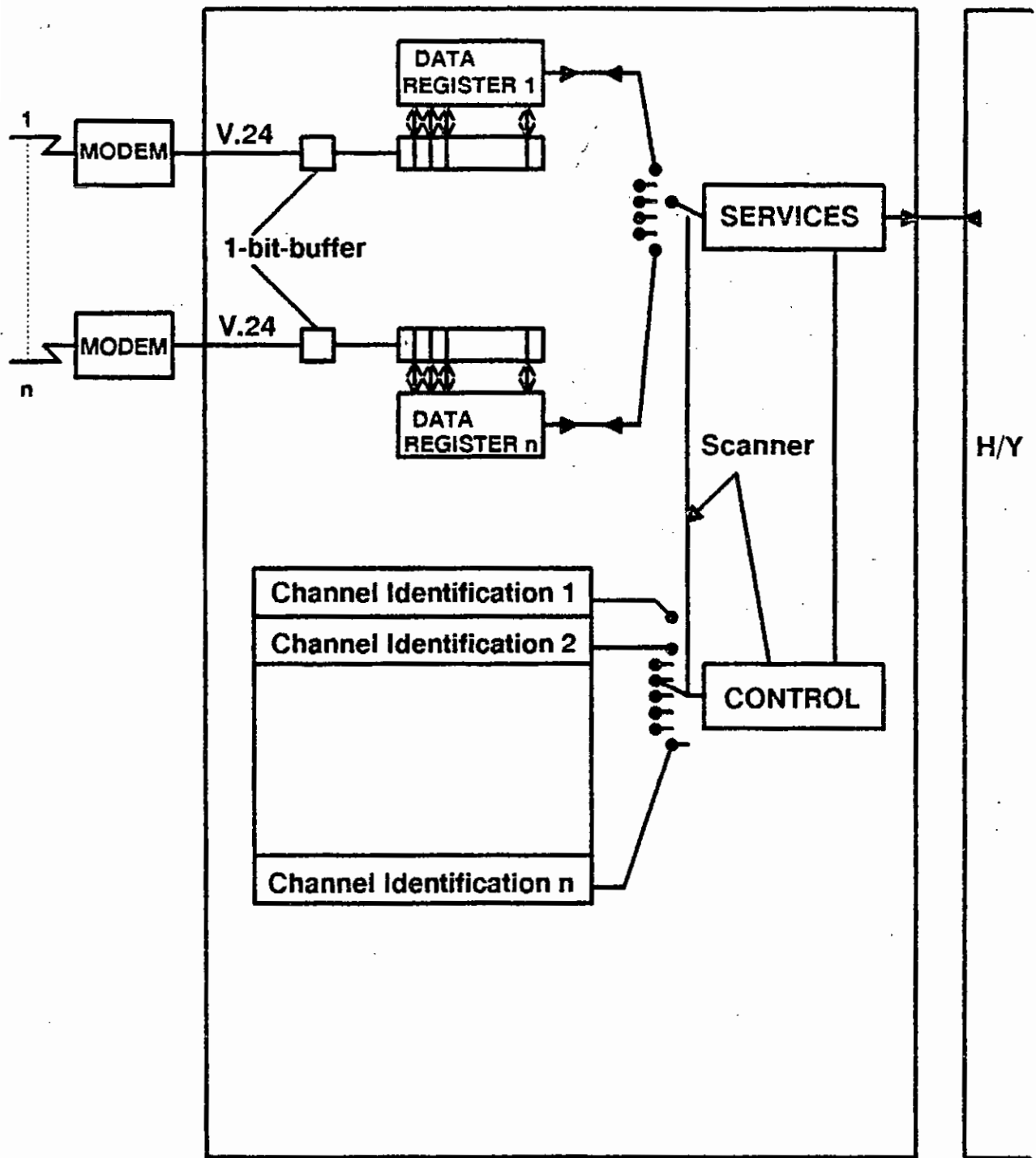
Ο συνδυασμός τριών μεθόδων:

- συγκέντρωση (concentrating)
- πολυπλέξη (multiplexing) και
- προεργασία (preprocessing) προσφέρουν δυνατότητες οικονομικότερης χρήσης δικτύων. Στην αγορά τηλεπικοινωνιακών συσκευών υπάρχει εξοπλισμός που ανταποκρίνεται κατά επιλογή μόνο σε ένα από τα παραπάνω (dedicated equipment, π.χ. Multiplexors, Concentrators), όπως επίσης και συστήματα που προσφέρουν έναν παραμετρικό συνδυασμό πολλαπλών τηλεπικοινωνιακών λειτουργιών (π.χ. Programmable front end - Processors).

2.5. Communication Controllers

Οι communication Controllers (transmission control units communication control units - συντονιστές τηλεσυνδέσεων) αναλαμβάνουν το έργο σύνδεσης μονάδων τηλεπικοινωνίας (π.χ. τα Modems) με τον Η/Υ, βάσει κάποιου αλγορίθμου, εξυπηρετώντας κατά περίπτωση και ανάγκες μετάφρασης κωδικών και πρωτοκόλλων. Στο επίπεδο σημάτων τηρείται το V. 24 της CCITT (Σχ. 10).

Η μονάδα ελέγχου (CONTROL) συντονίζει τη σειριακή εξυπηρέτηση κάθε καναλιού, φροντίζοντας ταυτόχρονα και την προεπεξεργασία των εισερχόμενων στοιχείων στη μονάδα services, ανάλογα με τις προδιαγραφές που έχουν θεσπισθεί και απομνημονευτεί για κάθε κανάλι ξέχωρα στη μονάδα αναγνώρισης καναλιών (Channel Identification Sections).



ΣΧΗΜΑ 10. Δομή Communication Controller

Η μονάδα SERVICES εξυπηρετεί ανάγκες, όπως:

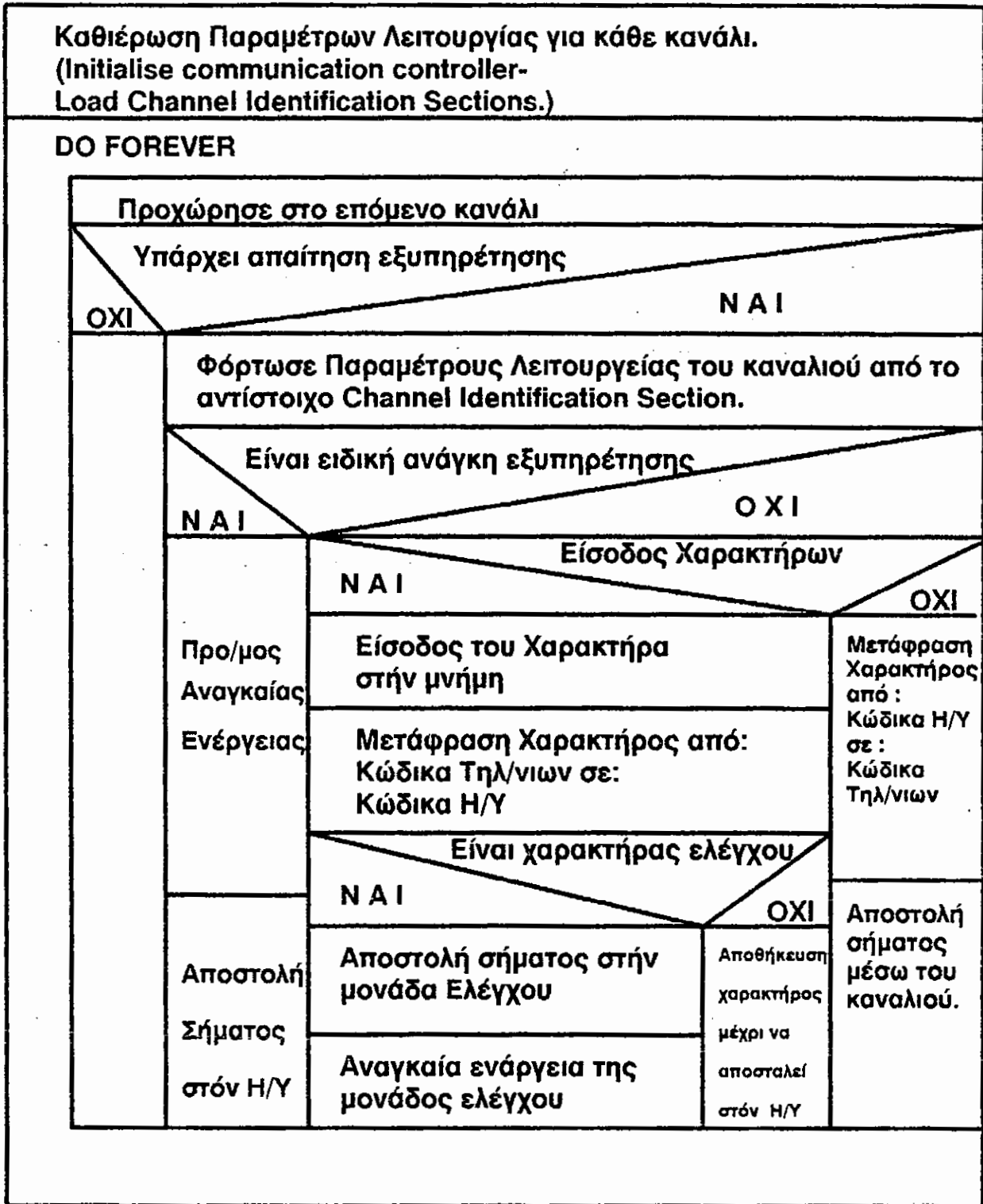
- Συναρμολόγηση και αποσυναρμολόγηση bits - χαρακτήρες.
- Μετατροπή σειριακής μετάδοσης από τις γραμμές σε παράλληλη μετάδοση, προς τον computer.
- Προσθήκη ή αφαίρεση χαρακτήρων ελέγχου (control characters).
- Καταχώρηση πληροφοριών λαθών
- Αναγνώριση συνθηκών time - out.

Ανάλογα με την ευφυΐα του communication controller, λειτουργίες ελέγχου γραμμών και μηνυμάτων γίνονται από αυτόν ή από τον υπολογιστή (mainframe). Υπάρχει η τάση μετάθεσης όσο γίνεται περισσότερων τηλεπικοινωνιακών λειτουργιών προς τον communication controller, αποδεδειγμένα έτσι τον mainframe computer από αυτές τις χρονοβόρες λειτουργίες για τις οποίες δεν έχει βασικά κατασκευαστεί.

Ο αλγόριθμος λειτουργίας του συντονιστή τηλεσυνδέσεων απεικονίζονται στο Σχ. 11.

2.6. Υπολογιστές εμπροσθοφυλακής - Front End Processors - FEP

Στα πρώτα δίκτυα υπολογιστών η συνδυαστική συσκευή μεταξύ πομπού και δικτύου ήταν μια μονάδα συντονισμού συνδέσεων με προκαθιερωμένες συγκεκριμένες λειτουργικές δυνατότητες, για τις οποίες είχε σχεδιαστεί. Η καλωδίωση προδιέγραφε τον τρόπο λειτουργίας της συσκευής (hard - winer communication equipment). Δεν υπήρχε γι αυτόν τον λόγο δυνατότητα προσαρμογής συσκευών με νέες λειτουργικές απαιτήσεις στις υπάρχουσες τηλεπικοινωνιακές δομές. Η ανάγκη ανταπόκρισης σε καινούριες μεθόδους τηλεμετάδοσης δίχως το σχετικά μεγάλο κόστος νέου hardware, τη δυνατότητα εξυπηρέτησης πολυάριθμων καναλιών εισόδου / εξόδου (1/10 channels) με την τεχνολογία των mini - computers και η ανάγκη απελευθέρωσης του κεντρικού (mainframe) υπολογιστή από χρονοβόρες τηλεπικοινωνιακές διαδικασίες οδήγησαν στη φιλοσοφία συγκέντρωσης των τηλεπικοινωνιακών λειτουργιών σε έναν ειδικό mini - computer. Αυτός τοποθετείται «μπρος» (Front - End - Processor - FEP) από τον κεντρικό υπολογιστή για να τον απαλλάξει από την επίβλεψη τηλεπικοινωνιακών λειτουργιών. Ο FEP συνδέεται μέσω μιας και μόνο γραμμής με τον mainframe - computer για όλες τις γραμμές που εισέρχονται σ' αυτόν από τα τερματικά του δικτύου.



ΣΧΗΜΑ 11. Λειτουργία μονάδος Communication Controller.

Επειδή οι λειτουργικές μονάδες του FEP είναι υλοποιημένες με software, η προσαρμογή σε νέες μεθόδους και ανάγκες είναι «μόνο» θέμα συγγραφής νέου software. Ο τρόπος λειτουργίας του FEP εξαρτάται δηλαδή μόνο από τις παραμέτρους σύνδεσης των software - modules μεταξύ τους.

Μέσω διαφορετικής σύνδεσης των software - modules, ο FEP είναι σε θέση να ανταποκριθεί σε ουσιαστικά 4 διαφορετικά καθήκοντα

A) Programmable Front - End - Processor: Τα μηνύματα που εισέρχονται από το δίκτυο αποθηκεύονται, προεπεξεργάζονται και αποστέλλονται με μεγάλη ταχύτητα στις περιφερειακές μονάδες, τοπικούς υπολογιστές και στο δίκτυο. Εκτελούνται εργασίες αντίστοιχες μ' αυτές του communication controller.

B) Concentrator: Σήματα πολλών τερματικών αναμεταδίδονται μέσω ολιγάριθμων καναλιών σε συμπυκνωμένη μορφή.

Γ) Network - Processor: Εισερχόμενα μηνύματα, που περιέχουν και τη διεύθυνση (κανάλι, τερματικό, άλλο δίκτυο).

Δ) Programmable Data Terminal: Περιφερειακές μονάδες διαφορετικού τύπου προσαρμόζονται σε κάποιο δεδομένο σύστημα Η/Υ (Protocol Emulation).

Για τις 4 διαφορετικές χρήσεις του FEP συνεργάζονται οι παρακάτω 10 λειτουργικές μονάδες (software - modules):

α. Προς τον κεντρικό υπολογιστή:

1) Σύνδεση με τον κεντρικό Η/Υ.

β. Προς το δίκτυο:

2) Έλεγχος μετάδοσης υψηλής ταχύτητας.

3) Σύνδεση με μόνιμα κανάλια μετάδοσης (leased - lines).

4) Σύνδεση με επιλεγόμενες γραμμές (dialled - lines).

γ. Έλεγχος δικτύου (Network control):

5) Επιλογή καναλιών εισόδου / εξόδου.

6) Έλεγχος μετάδοσης στοιχείων.

7) Έλεγχος σύνδεσης καναλιών.

8) Έλεγχος περιφερειακών μονάδων.

δ. Εσωτερικές λειτουργίες:

9) Μετάφραση κώδικα / πρωτοκόλλου επικοινωνιών.

10) Μνήμη και ώρα αναμονής.

Η μορφή συνδυασμού των 10 παραπάνω modules σε σχέση με τη χρήση του FEP έχει όπως απεικονίζεται από τα Σχ. 13 και Σχ. 16.

Τα παραπάνω 10 software - modules συνεργάζονται κάτω από τον έλεγχο του λειτουργικού προγράμματος (operating system software) του FEP. Η δομή της συνεργασίας αυτής απεικονίζεται στο Σχ. 17.

Το πρόγραμμα ελέγχου δικτύου (Network Control Program - NCP) με τις παραπάνω λειτουργίες 5 - 8 συντονίζει τη μεταφορά στοιχείων από / προς το δίκτυο προς / από τον κεντρικό Η/Υ.

Στο software αυτό προβλέπονται συνήθως και μέθοδοι αυτόματης διάγνωσης λαθών και διόρθωσή τους, όπως επίσης και δυνατότητες ενσωμάτωσης προγραμμάτων εφαρμογών του χρήστη.

2.7. Εξοπλισμός κρυπτογραφίας - encryption equipment

Η απαραίτητη ασφάλεια στη μετάδοση απόρρητων πληροφοριών οδηγεί στην ανάγκη κρυπτογράφησης τους. Στα τηλεπικοινωνιακά δίκτυα ο εξοπλισμός κρυπτογράφησης τοποθετείται αμέσως μετά από τον πομπό και πριν τις συσκευές τηλεμετάδοσης

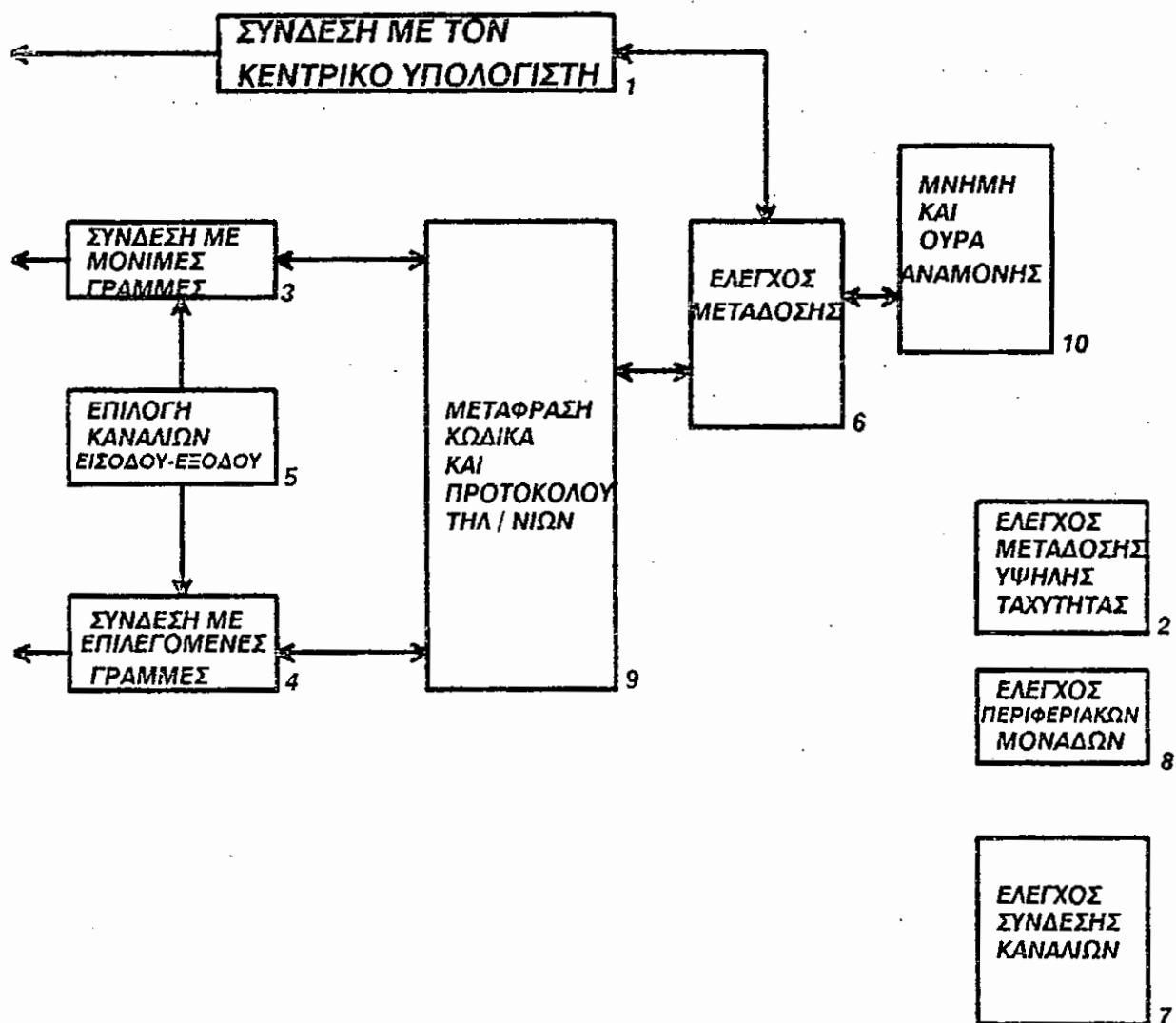
Όλες οι μέθοδοι κρυπτογράφησης, ήταν:

- μετάθεση χαρακτήρων (transposition),
- αντικατάσταση χαρακτήρων (substitution),
- αριθμητική, αλγεβρική και λογική επεξεργασία στοιχείων, μπορούν να υλοποιηθούν μέσω Hardware ή και Software.

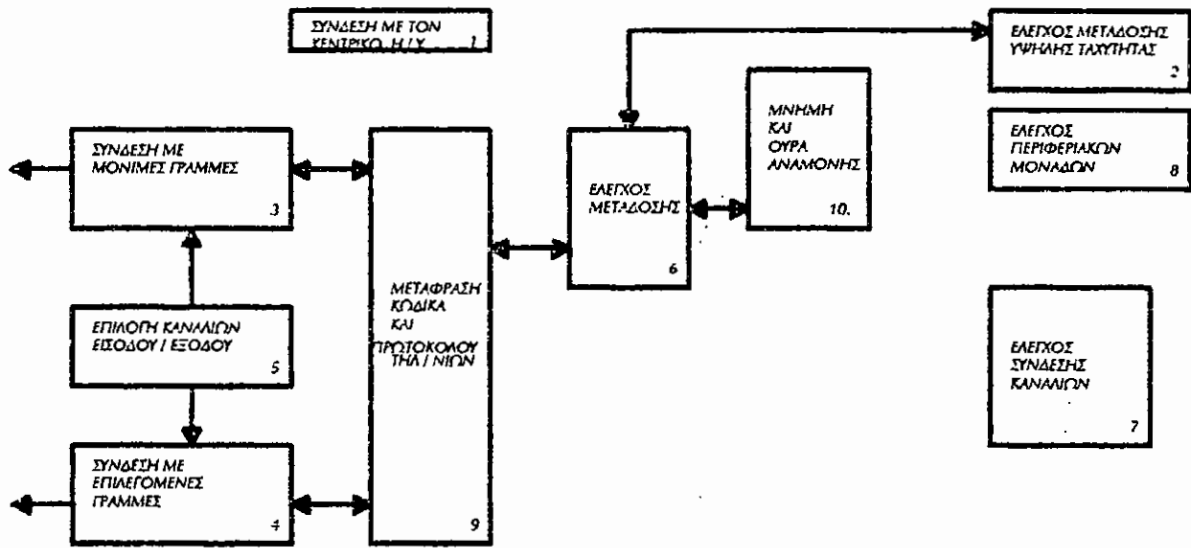
Το σύστημα DES (Data Encryption System) της IBM μπορεί να υλοποιηθεί μόνο με ένα ολοκληρωμένο κύκλωμα (chip) με 14.000 πύλες (gates) και αξίας \$10 περίπου. Το chip αυτό μπορεί να ενσωματωθεί:

- Στον εξοπλισμό προσαρμογής στο δίκτυο (MODEM / CODEL).

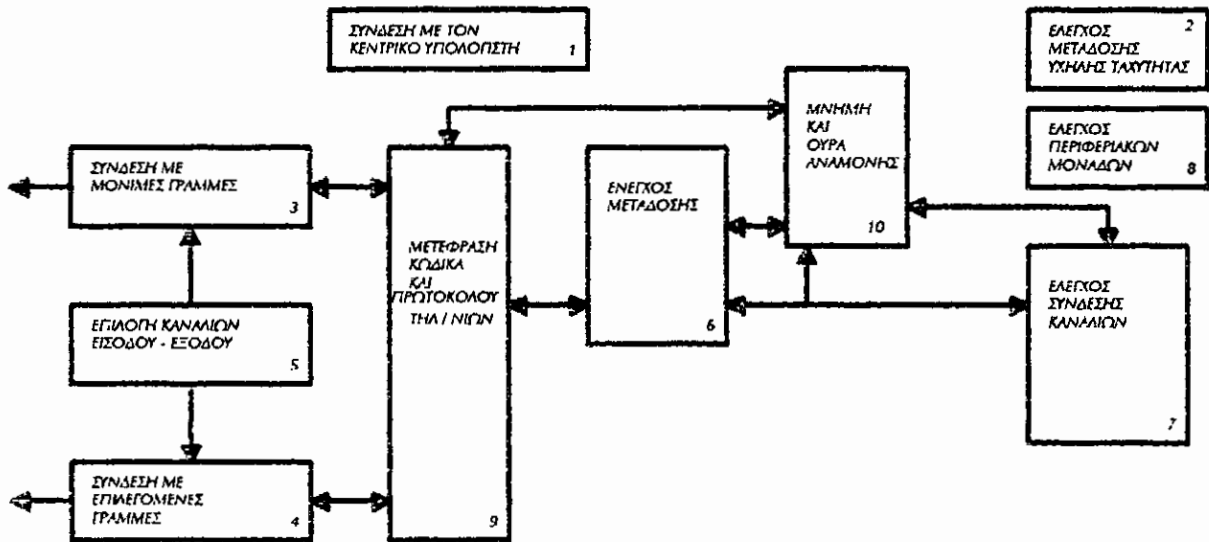
Στην περίπτωση αυτή ο πομπός και ο δέκτης των πληροφοριών δεν έχουν προσπέλαση στο σύστημα κρυπτογράφησης. Η μέθοδος αυτή (LINK ENCRYPTION) προστατεύει μόνο από υποκλοπή (waretapping) και όχι από λάθος δρομολόγηση των πληροφοριών στο δίκτυο.



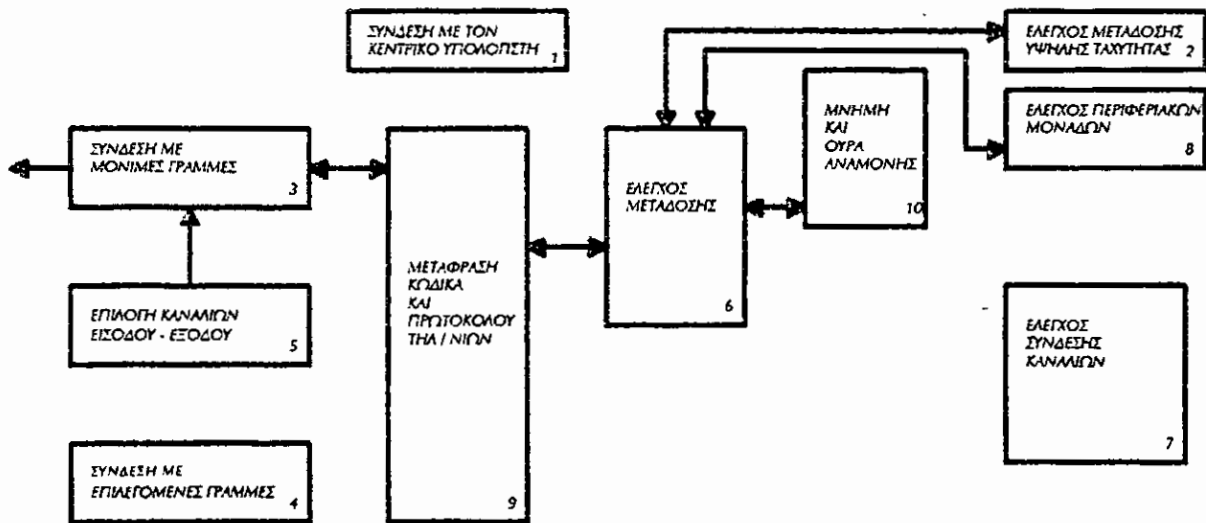
ΣΧΗΜΑ 13. Programmable Front End Processor



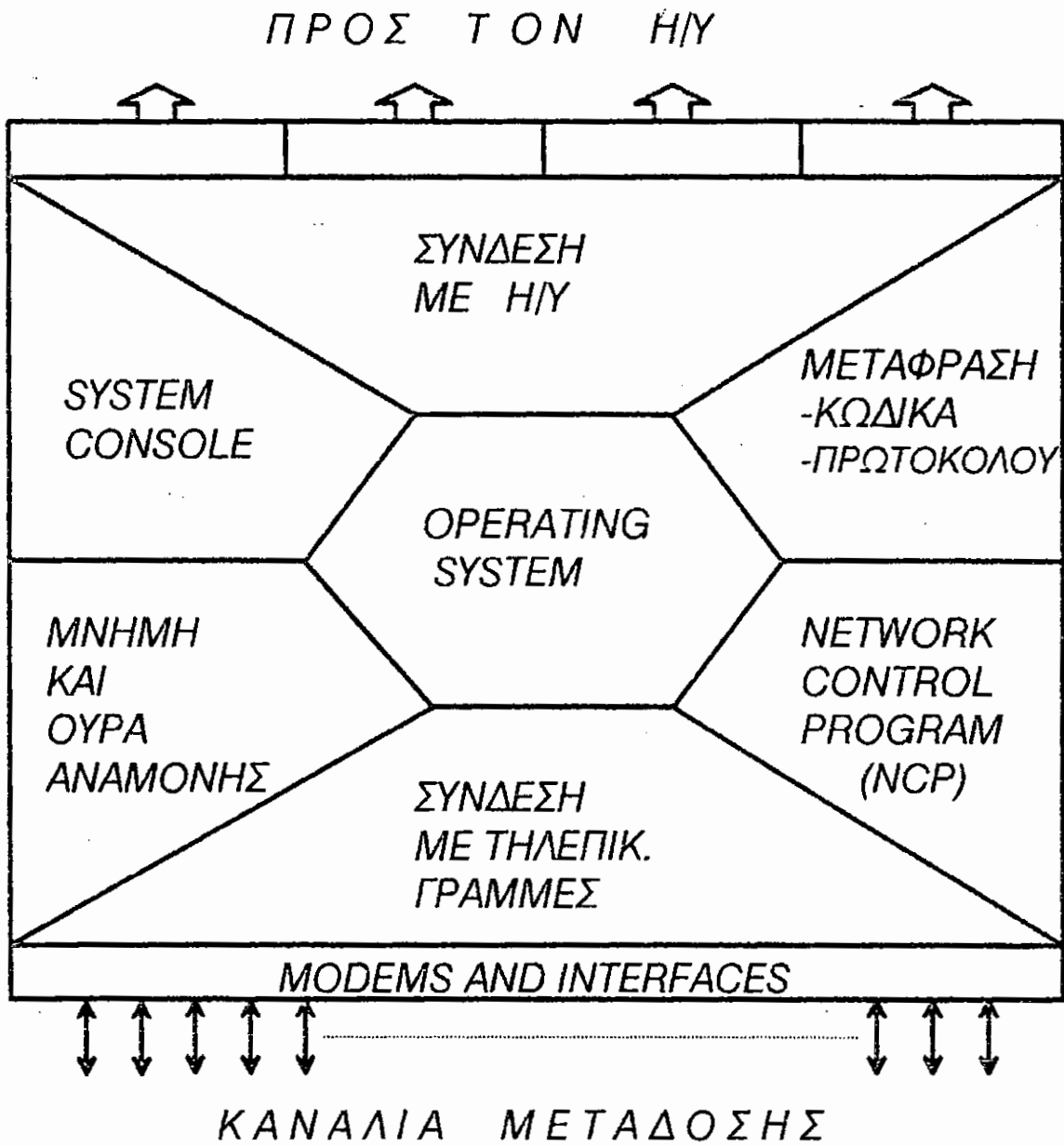
ΣΧ.14. Concentrator



ΣΧ.15 Network Processor



ΣΧ.16 Programmable Data Terminal



ΣΧΗΜΑ 17. Δομή software του FER.

- Στον πομπό και δέκτη. Η κρυπτογράφηση και αποκρυπτογράφηση γίνονται στους ίδιους τους υπολογιστές στις δύο πλευρές του δικτύου. Η αποκρυπτογράφηση στο δέκτη προϋποθέτει τη γνώση του κώδικα («κλειδί») κρυπτογράφησης (END - TO - END ENCRYPTION).

ΤΡΙΤΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΗΛΕΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΔΙΚΤΥΟ EURONET - DIANE

1. Εισαγωγή

Το Συμβούλιο των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων συμφώνησε το 1971 στο σχεδιασμό ενός δικτύου που θα επέτρεπε σε τερματικούς σταθμούς (terminals) σε οποιαδήποτε χώρα της Κοινότητας την άμεση πρόσβαση (on-line) σε βάσεις επιστημονικών, τεχνολογικών και κοινωνικό - οικονομικών πληροφοριών, ανεξάρτητα από τον τόπο φιλοφενίας τους.

Το 1974 η Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων (commission) κατάρτισε ένα τριετές πρόγραμμα ενεργειών στον τομέα της Τεκμηρίωσης και Πληροφόρησης που αποσκοπούσε στη δημιουργία ενός δικτύου Ηλεκτρονικών Υπολογιστών, το οποίο έγινε γνωστό σα EURONET (EUROpean NETwork).

Όπως είναι γνωστό, βασική προϋπόθεση για τη δημιουργία ενός επιτυχημένου δικτύου Η/Υ είναι η υποστήριξή του από ένα αποτελεσματικό τηλεπικοινωνιακό δίκτυο. Η Ένωση των ευρωπαϊκών Οργανισμών Ταχυδρομείων και Τηλεπικοινωνιών (CEPT) αναγνώρισε γρήγορα τη σπουδαιότητα του EURONET και αποφάσισε να συνεργαστεί πλήρως με την Επιτροπή των Ε.Κ. με σκοπό την εγκατάσταση του δικτύου το συντομότερο δυνατό.

Στο συμβόλαιο συνεργασίας μεταξύ των Οργανισμών Ταχυδρομείων και Τηλεπικοινωνιών (PTT) και της Επιτροπής των Ε.Κ., που υπογράφηκε το 1975, περιλαμβάνονται και τα πιο κάτω σημεία που έχουν ιδιαίτερη σημασία:

- α) Το δίκτυο πρέπει να είναι σύμφωνο με τα ισχύοντα διεθνή πρότυπα.
- β) Το δίκτυο πρέπει να σχεδιαστεί έτσι ώστε να αποκτήσει την αναγκαία αξιοπιστία ενός δημόσιου δικτύου.
- γ) Η σχεδίαση του δικτύου δεν πρέπει να αποκλείει τη διακίνηση δεδομένων διαφορετικού τύπου από τα στοιχεία μια κλασικής βάσης δεδομένων.
- δ) Η πρόσβαση στο δίκτυο θα γίνεται μέσω των εθνικών δικτύων όταν και εφόσον υπάρξουν τέτοια δίκτυα.

ε) Η χρέωση πρέπει να είναι ανεξάρτητη της απόστασης και θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα σύνδεσης και με χώρες εκτός των Ε.Κ.

ζ) Οι υπηρεσίες και οι διευκολύνσεις του δικτύου πρέπει να βελτιώνονται σταδιακά, με στόχο την ανάπτυξη μιας δημόσιας υπηρεσίας μεταγωγής πακέτων (packet switching data service).

2. Περιγραφή του Δικτύου

Το EURONET άρχισε να λειτουργεί πειραματικά από το Νοέμβριο του 1979 και τα επίσημα εγκαίνια έγιναν στις 13 Φεβρουαρίου του 1980 στο Στρασβούργο, παρουσία της τότε προέδρου του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου Κας Simone Veil.

Το δίκτυο περιλάμβανε στον αρχικό του σχεδιασμό τέσσερις κόμβους (Packet Switching Exchanges - PSE) εγκαταστημένους στο Παρίσι, τη Ρώμη, τη Φρανκφούρτη και το Λονδίνο, καθώς και σημεία εισόδου (entry Points) στο Άμστερνταμ, Βρυξέλλες, Δουβλίνο, Κοπεγχάγη και Λουξεμβούργο

Τα σημεία αυτά είναι προσπελάσιμα από όλες τις χώρες των Ε.Κ.. Η δομή του δικτύου επιτρέπει αφ' ενός την πρόσβαση από χαμηλής ταχύτητας τερματικά, συνδεδεμένα μέσω του δημοσίου επιλεγόμενου τηλεφωνικού δικτύου, στους κόμβους, με παρεμβολή κατάλληλων πολυπλεξιακών γραμμών (multiplexed lines) και αφ' ετέρου τη διασύνδεση κέντρων Η/Υ (Hosts), και επομένως βάσεων πληροφοριών, μεταξύ τους.

Το Κέντρο Διαχείρισης του Δικτύου (Network Management Centre - NMC) βρίσκεται στο Λονδίνο.

Η σχεδίαση του δικτύου είναι τέτοια που να εξασφαλίζει τις ίδιες διευκολύνσεις σ' όλους τους χρήστες, ανεξάρτητα από τη θέση τους στις διάφορες χώρες της Κοινότητας, υποχρέωση που απορρέει από τη συνθήκη της Ρώμης.

Η επιλογή της τεχνολογίας packet switching έγινε με δύο βασικούς προσανατολισμούς:

α) να εξυπηρετήσει ένα ευρύ φάσμα συχνά ασυμβίβαστων τερματικών και κυρίως

β) να επιτρέψει την πρόσβαση με χαμηλό κόστος και με διαλογική μορφή σε διάφορες τράπεζες πληροφοριών συνδεδεμένες με το δίκτυο. Το κόστος

του κοινού τηλεφωνικού δικτύου είναι άμεση συνάρτηση της απόστασης και κατά συνέπεια ιδιαίτερα υψηλό για κλήσεις μακρινών αποστάσεων. Αντίθετα με την τεχνολογία packet switching το κόστος είναι σχεδόν ανεξάρτητο της απόστασης.

Στο σχήμα 20 φαίνονται τα διάφορα πρωτόκολλα που χρησιμοποιούνται σ' ένα δημόσιο Packet Switched δίκτυο δεδομένων, τα οποία έχουν καθιερωθεί ως πρότυπα από την CCITT και τα οποία υιοθετήθηκαν από το EURONET.

Επίσης στη φάση εγκατάστασης του δικτύου αναπτύχθηκαν άλλοι δύο τύποι πρωτοκόλλου που χαρακτηρίζονται σαν πρωτόκολλα εφαρμογών (High Level Protocols) και είναι ανεξάρτητα του δικτύου (Α,Β στο σχήμα). Τα πρωτόκολλα αυτά αναπτύχθηκαν και τυποποιήθηκαν από την Επιτροπή των Ε.Κ. για λογαριασμό των υπηρεσιών του δικτύου και είναι αποδεκτά από το Διεθνή Οργανισμό Τυποποίησης (150).

Τα κέντρα Η/Υ (Hosts) συνδέονται στους κόμβους με γραμμές (direct lines) χωρητικότητας 2400, 4800 ή 9600 bits/s full duplex ή 1200/75 bits/s, μέσω του τηλεφωνικού δικτύου της κάθε χώρας.

Σήμερα το δίκτυο υποστηρίζει ένα ευρύ φάσμα τερματικών σταθμών. Ιδιαίτερη σημασία δίνεται στη χρησιμοποίηση micro - υπολογιστών για τις δυνατότητες που έχουν να απομνημονεύσουν τυποποιημένες διαδικασίες σύνδεσης και στρατηγικές αναζήτησης από βάσεις πληροφοριών.

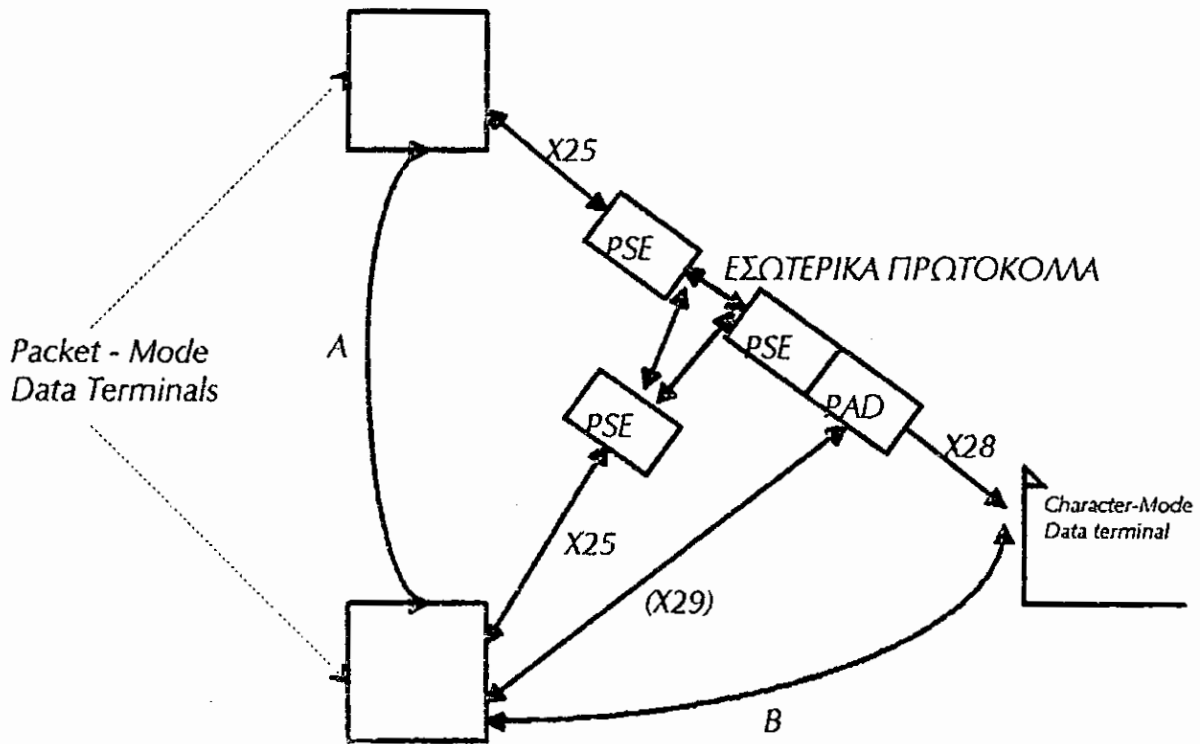
Υπάρχει on - line υπηρεσία που πληροφορεί τους χρήστες για τα τεχνικά χαρακτηριστικά των μονάδων διάφορων κατασκευαστών, που είναι συμβιβαστές με το δίκτυο.

3. Χρέωση και κόστος

Σε γενικές γραμμές η πολιτική χρέωση της Χρήσης του δικτύου EURONET χαρακτηρίζεται από τις εξής αρχές:

- α) Είναι ανεξάρτητη από την απόσταση μέσα στις χώρες των Ε.Κ.
- β) Εξαρτάται από τη χρονική διάρκεια της κλήσης ανάλογα με την κατηγορία του χρήστη.

PRE: Packet Switching
PAD: Packet Assembly/disassembly



ΣΧ.20 Λογική τοπολογία του δικτύου.

γ) Σε περίπτωση που παρεμβαίνει το κοινό δημόσιο τηλεφωνικό δίκτυο, η χρέωση του EURONET προσθέτεται στην χρέωση του κοινού τηλεφωνικού δικτύου.

δ) Εξαρτάται από τον όγκο της διαβιβαζόμενης πληροφορίας με μονάδα μέτρησης το *segment*.

ε) Σε περίπτωση σταθερής ζεύξης, υπάρχει μια βασική σταθερή τιμή μίσθωσης που εξαρτάται από την κατηγορία του χρήστη και τον όγκο της μεταβιβαζόμενης πληροφορίας.

ζ) Υπάρχει περιθώριο ειδικών τιμών σε περίπτωση χρήσης του δικτύου σε βραδινές ώρες και αργίες.

η) Κάθε χώρα προσδιορίζει την τιμή μονάδας χρέωσης τόσο για συνδέσεις σταθερής ζεύξης όσο και για συνδέσεις με κλήση (*dialup*) για τους χρήστες στο εσωτερικό της χώρας.

Γενικά το κόστος υπηρεσιών του EURONET είναι χαμηλότερο από οποιοδήποτε κόστος που υπολογίζεται με διαφορετικό τρόπο χρέωσης, εκτός αν πρόκειται για μικρές αποστάσεις, και συνήθως είναι το μισό σε σχέση με το κόστος χρήσης του κοινού τηλεφωνικού δικτύου.

Το τελικό κόστος για το χρήστη διαμορφώνεται με συνυπολογισμό και άλλων παραγόντων, όπως:

- το κόστος χρήσης των υπηρεσιών ενός Κέντρου (*Host*).
- το κόστος της βάσης πληροφοριών.
- το κόστος εκτύπωσης των αποτελεσμάτων μιας αναζήτησης.
- το κόστος του αντιτύπου των πληροφοριών που ζητάει ο χρήστης (πλήρη κείμενα).

Υπάρχει διαφοροποίηση στον τρόπο χρήσεως και στο ύψος χρέωσης των παραπάνω υπηρεσιών ανάμεσα στα διάφορα Κέντρα που συνδέονται στο EURONET.

Έτσι το κόστος της πληροφορίας διαμορφώνεται στο επίπεδο των 1500-1700 δρχ. /ώρα.

Η χρέωση της χρήσης του δικτύου στο συγκεκριμένο χρήστη που έχει πρόσβαση μέσω του τερματικού σταθμού γίνεται με βάση τον κωδικό αναγνώρισης (*Network User Locutification - NUL*). Ο κωδικός αυτός εισάγεται μέσω του αντίστοιχου *PAD*, ελέγχεται από *PSE* με βάση πίνακα

αποδεκτών κωδικών αναγνώρισης και ενημερώνεται το Κέντρο διαχείρισης (NMC) για τη χρέωση του χρήστη.

Εξάλλου η χρέωση του Κέντρου Πληροφόρησης (Host) γίνεται χωριστά με βάση τον κωδικό πρόσβασης (password) του χρήστη.

4. Σημερινή κατάσταση του δικτύου

Στις 24 Νοεμβρίου 1980 άρχισε να λειτουργεί κόμβος (PSE) του EURONET στην Ελβετία, μετά από ειδική συμφωνία που υπογράφηκε ανάμεσα στον Οργανισμό Τηλεπικοινωνιών της χώρας αυτής και την ένωση των ομόλογων Οργανισμών της Κοινότητας (CEPT).

Εξάλλου στις 22 Σεπτεμβρίου 1982 άρχισε να λειτουργεί αμφίδρομη σύνδεση του EURONET με το σουηδικό δίκτυο Telerak και μέσω αυτού με το σκανδιναβικό δίκτυο SCANET.

Τέλος από τις 15 Σεπτεμβρίου 1983 λειτουργεί, σε πειραματικό στάδιο η σύνδεση της Ελλάδας στο EURONET μέσω πολυπλέκτη (multiplexer) εγκαταστημένου στην Αθήνα (OTE) και συνδεδεμένου με τον διεθνή κόμβο NTI στο Παρίσι. Η εκμετάλλευση του δικτύου άρχισε από τις 15 Δεκεμβρίου 1983.

Σήμερα έχουν συνδεθεί στο δίκτυο 44 Κέντρα (Hosts) που διαθέτουν περίπου 425 βάσεις πληροφοριών με ευρύ φάσμα αντικειμένου (επιστήμονες, τεχνολογία, πατέντα, οικονομικά στοιχεία, εμπόριο, διάφορες στατιστικές, νομοθεσία κ.τ.λ.)

Από στατιστικά στοιχεία σχετικά με την κυκλοφορία του δικτύου προκύπτει αύξηση τόσο στον αριθμό επιτυχημένων κλήσεων όσο και στη διάρκεια χρησιμοποίησης του δικτύου (ώρες) έναντι της αντίστοιχης χρησιμοποίησης του δικτύου κατά τα χρόνια 1991 - 1992, για τα οποία υπάρχουν στοιχεία (Σχ. 21).

Ο ρυθμός χρησιμοποίησης του δικτύου έχει μειωθεί σημαντικά εξαιτίας της απευθείας διασύνδεσης των εθνικών δικτύων που δρομολογεί σημαντικό αριθμό κλήσεων εκτός EURONET (Σχ. 22).

Κυκλοφορία ανά μήνα	Χρεώσιμες κλήσεις	Σύνολο ωρών	Μέση διάρκεια κλήσης (λεπτά)
μέσος όρος 1991	117.698	25.050	19,55
μέσος όρος 1992	187.772	32.458	21,18
Ιαν. 1993	215.578	35.214	14,32
Φεβρ.	236.587	38.365	14,20
Μαρτ.	254.325	45.325	19,35
Απρ.	236.145	43.587	24,35
Μάιος	278.365	46.358	22,17
Ιούν.	265.325	47.982	32,02
μέσος όρος 1993	246,221	42,805	21,06

ΣΧΗΜΑ 21. Κυκλοφορία EURONET μέχρι τον Ιούνιο 1993.

	Χρεώσιμες κλήσεις	Ωρες χρήσης
Φεβρ.-Ιούνιος 1991	524.623	112.585
Φεβρ.-Ιούνιος 1992	857.698	158.478
διαφορά	330.575	45.893
αύξηση	62,7%	81,3%
Φεβρ.-Ιούνιος 1993	1.270.747	214.617
διαφορά από προηγ. περίοδο	193.428	24,652
αύξηση	26,0%	51,4%

ΣΧΗΜΑ 22. Συγκριτική παρουσίαση της κυκλοφορίας του δικτύου για τα χρόνια 1991, 1992, 1993 για την περίοδο Φεβρουαρίου - Ιουνίου.

5. Το μέλλον του δικτύου

Το δίκτυο EURONET αποτέλεσε ένα ισχυρό μέσο προβολής της πολιτικής της κοινότητας στον τομέα της πληροφόρησης, όταν έγκαιρα διαπιστώθηκε η μεγάλη δύναμη της πληροφορίας και ο κίνδυνος εξάρτησης από τις αμερικανικές υπηρεσίες πληροφόρησης. Έτσι παράλληλα με το χτίσιμο του δικτύου, που εξάλλου χρησιμοποιήθηκε και σαν μέσο πειραματισμού στον τομέα και αποτέλεσε τη βάση για την ανάπτυξη των εθνικών δικτύων, δόθηκε μεγάλη σημασία στην παραγωγή πληροφοριών και υπηρεσιών πληροφόρησης που θα γίνονταν προσιτές μέσω του δικτύου, καθώς και στην προβολή και την ευαισθητοποίηση της αγοράς πληροφοριών (marketing)

Αρμόδια για τη διαχείριση αυτού του πολύπλευρου προγράμματος είναι η Επιτροπή για την Επιστημονική και Τεχνολογική Πληροφόρηση που λειτουργεί στα πλαίσια της 13ης Γενικής Διεύθυνσης της Επιτροπής των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων.

Μετά την έναρξη λειτουργίας του δικτύου, η Επιτροπή αυτή συγκέντρωσε το ενδιαφέρον της στην υποστήριξη υπηρεσιών πληροφόρησης στα κράτη - μέλη, στην προβολή των υπηρεσιών του δικτύου, στην εναρμόνιση των εθνικών πολιτικών στην πληροφόρηση, στη δημιουργία εργαλείων που διευκολύνουν την πρόσβασή στις πληροφορίες και στην εφαρμογή νέων τεχνολογιών στον τομέα της πληροφόρησης.

Στα πλαίσια αυτών των επιλογών έγιναν τα εξής:

- Δημιουργήθηκε η υπηρεσία DIANE (Direct Information Access Network for Europe) με στόχο την υποστήριξη και την προβολή του δικτύου. Ανάμεσα στις δραστηριότητες της είναι η παροχή πληροφοριών σ' ότι αφορά τις υπηρεσίες του δικτύου (Hosts, data bases, εξοπλισμός κ.τ.λ.). Πολλά από τα στοιχεία αυτά διαθέτονται on - line δωρεάν.

Έχει την ευθύνη διάφορων ενημερωτικών εκδόσεων (ευρετήρια, φυλλάδια κ.λ.π.), μεταξύ των οποίων είναι και η περιοδική διμηνιαία έκδοση «Euronet - DIANE news» που διανέμεται δωρεάν.

Επίσης η υπηρεσία αυτή οργανώνει σεμινάρια, συμμετέχει σε εκθέσεις και εκδηλώσεις κάνοντας επίδειξη των υπηρεσιών του δικτύου και έχει ένα περιοδεύον τμήμα ενημέρωσης που επισκέπτεται διαδοχικά στις διάφορες χώρες της ΕΟΚ.

- Μια άλλη σοβαρή προσπάθεια αφορά την τυποποίηση. Πρώτη ενέργεια με στόχο την υποβοήθηση του χρήστη στην πρόσβαση διαφορετικών κέντρων (Hosts) είναι η ανάπτυξη και προσπάθεια υιοθέτησης απ' όλα τα Κέντρα μια κοινής γλώσσας αναζήτησης της Common Command Language (CCL).

Επίσης γίνονται ανάλογες προσπάθειες προς άλλες κατευθύνσεις, όπως στη δημιουργία ενιαίου τύπου συμβολαίου μεταξύ των διάφορων Κέντρων, στην απλοποίηση του τρόπου χρέωσης και την ενοποίηση των διαφόρων χρεώσεων σ' ένα λογαριασμό κ.λ.π.

- Στον τομέα της δημιουργίας ευρωπαϊκών τραπεζών πληροφοριών, η CIDST λανσάρει και χρηματοδοτεί τριετή προγράμματα υποβολής ελεύθερων προτάσεων για τη δημιουργία αυτοματοποιημένων υπηρεσιών πληροφόρησης υψηλής στάθμης.

- Παράλληλα, στα πλαίσια της γενικότερης πολιτικής της Κοινότητας για την πληροφόρηση, διερευνάται η δυνατότητα χρησιμοποίησης του δικτύου για την ηλεκτρονική μεταβίβαση κειμένων (Electronic Document Delivery) και της ευρείας εφαρμογής νέων τεχνολογιών πληροφόρησης και ιδιαίτερα του VIDEOTEXT.

- Τέλος, επειδή το πρόβλημα της γλωσσικής πολυμορφίας που υπάρχει στην Κοινότητα επηρεάζει σημαντικά την αγορά πληροφόρησης, ένας από τους στόχους του μεγάλου προγράμματος EUROTRA (ηλεκτρονικής μετάφρασης) είναι η παροχή ενός εργαλείου που θα ελαχιστοποιήσει τα γλωσσικά εμπόδια στην αναζήτηση, απαίτηση και διανομή πληροφοριών στο ευρύ κοινό.

6. Το δίκτυο EURONET στην Ελλάδα. Απαραίτητα μέσα και διαδικασίες για την πρόσβαση σ' αυτό.

Η πρώτη παρουσίαση του EURONET στην Ελλάδα έγινε στις 31 Μαρτίου 1981, σε εκδήλωση που οργάνωσε η Υπηρεσία Επιστημονικής Έρευνας και Τεχνολογίας με τη συνεργασία της ομάδας υποστήριξης EURONET - DIANE, για επιστήμονες και στελέχη του Δημόσιου Τομέα.

Έγινε σύνδεση με το FRASCATTI της Ιταλίας και αναζήτηση πληροφοριών από βάσεις του Κέντρου ESA - IRS.

Η σύνδεση με το EURONET υλοποιήθηκε με την εγκατάσταση πολυπλέκτη στην Αθήνα, στον ΟΤΕ, που άρχισε να λειτουργεί πειραματικά από το Σεπτέμβριο του 1983. Η σύνδεση έγινε με το διεθνές κόμβο ΝΤΙ στο Παρίσι, μέσω του οποίου δίνεται η δυνατότητα πρόσβασης εκτός του EURONET και σε άλλα δίκτυα μεταγωγής πακέτων.

Όπως αναφέρθηκε, η πρόσβαση, γίνεται μέσω του επιλεγόμενου τηλεφωνικού δικτύου, αφού ο χρήστης αποκτήσει τον κατάλληλο χαρακτηριστικό κωδικό αναγνώρισης από τον ΟΤΕ.

Απαραίτητη προϋπόθεση η κατοχή του απαραίτητου εξοπλισμού που αποτελείται από ένα MODEM.

Η επιλογή των βάσεων πληροφοριών και του κατάλληλου Κέντρου και η απόκτηση κωδικού πρόσβασης (password) σ' αυτό είναι ευθύνη του χρήστη.

Η χρέωση θα είναι διπλή και θα προέρχεται:

- α) Από τον ΟΤΕ για τη χρήση του δικτύου
- β) Από το Κέντρο (host) για τη χρήση των υπηρεσιών πληροφόρησης που διαθέτει.

Ειδικά για την χώρα μας έχει γίνει από τον ΟΤΕ η εξής κοστολόγηση:

1. Τέλη σύνδεσης (modem) 800 δραχ. εφάπαξ.
2. Μηνιαία τέλη:
 - α) 900 δραχ. για τη χρήση του επιλεγόμενου τηλεφωνικού δικτύου.

β) 20 χρ. φράγκα (περίπου 600 δρχ.) για κάθε ΝΥΙ.

3. Τέλη επικοινωνίας:

α) Για την Ευρώπη 0,5 χρ. φράγκα (15 δρχ.) / λεπτό επικοινωνίας).

β) Για την υπερευρώπη 1 χρ. φρ. (30 δρχ.) / λεπτό επικοινωνίας).

4. Τέλη όγκου πληροφοριών:

α) Για την Ευρώπη 0,1 χρ. φρ. (3 δρχ.) ανά 10 segments.

β) Για την υπερευρώπη 0,2 χρ. φρ. (6 δρχ.) ανά 10 segments.

1 segment = 64 χαρακτήρες των 8 bits.

1 χρ. φράγκα = 30,20 δρχ.

ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΗΣ ΤΡΑΠΕΖΑΣ ΠΙΣΤΕΩΣ

1. Εισαγωγή.

Η τράπεζα Πίστεως έχει 100 καταστήματα σε όλη την Ελλάδα, από την Ορεστιάδα ως τα Χανιά και από τη Ρόδο μέχρι την Κέρκυρα, και μάλιστα με δυναμική ανάπτυξης.

Έτσι από τη στιγμή που αποφάσισε τη σύνδεση των καταστημάτων μηχανογραφικά με τον κεντρικό υπολογιστή, εμφανίστηκε η ανάγκη δημιουργίας δικτύου τηλεπικοινωνίας.

Η όλη ιστορία ξεκίνησε το 1979 και 1986 ολοκληρώθηκε η βασική δομή του δικτύου GREDITNET το οποίο συνεχώς βελτιώνεται.

2. Το δίκτυο.

Λόγω του κόστους των γραμμών, αρχίσαμε το on-line σύστημά μας σε 4 μεγάλες περιοχές της Ελλάδας με 43 καταστήματα.

Κατά το ίδιο χρονικό διάστημα όμως αρχίσαμε μια μελέτη για ένα δίκτυο που κάλυπτε on-line όλη των Ελλάδα, με δυνατότητες back-up κτλ.

Η μελέτη αυτή κατέληξε στην εφαρμογή του δικτύου GREDITNET.

Η τοπολογία του δικτύου είναι συνδυασμός κυκλωμάτων βρόχου (με χρήση statistical multiplexers) και αστέρα.

Οι βασικοί λόγοι που επιλέγηκαν stat-mux ήταν η στατιστική ενεργοποίηση των ports ανάλογα με τη διακίνηση των μηνυμάτων, το data-compression στη μεταξύ των mux επικοινωνία και το εξειδικευμένο πρωτόκολλο επικοινωνίας, που όλα μαζί αυξάνουν την απόδοση και διαθεσιμότητα (availability) του όλου δικτύου.

Στη συνέχεια ο κάθε mux συνδέεται σε διάταξη αστέρα με μερικά καταστήματα, που και αυτά με τη σειρά τους συνδέονται σε διάταξη αστέρα (β' επίπεδο) με τα υπόλοιπα καταστήματα, με συσκευές διαχωρισμού γραμμών (line split units), τους αναλογικούς διαιρέτες.

Όλες οι συνδέσεις γίνονται με γραμμές data, νοικιασμένες από τον ΟΤΕ. Σε περιπτώσεις διακοπής κάποιας γραμμής, το κατάστημα μπορεί να συνδεθεί απευθείας (point-to-point) με το Μηχανογραφικό κέντρο, μέσω του επιλεγόμενου τηλεφωνικού δικτύου του ΟΤΕ.

1. Παρούσες εφαρμογές real time.

- Customer and accounts Maintenance.
- Καταθέσεις ταμειυτηρίου
- Στοιχεία συναλλάγματος
- Τρεχούμενοι
- ATMS
- Εντολές-Επιταγές
- Πληροφορίες καταστημάτων
- swift
- Καταθέσεις όψεως
- Disaster plan (τρίτο σύστημα)

2. Μελλοντικές εφαρμογές

- Καταθέσεις όψεως, τρεχούμενοι προθεσμιακοί κ.λ.π.
- Disaster plan (τρίτο σύστημα)
- Swift-sid on-line με 1100
- Λειτουργίες back-office
- Συνάλλαγμα σε επίπεδο καταστήματος
- Cash management

3. Όγκοι (Ταμειυτηρίου).

50000 συναλλαγές / ημέρα.

350000 λογαριασμοί.

300000 πελάτες.

4. Συμπεράσματα.

- Βασίσαμε όλο το σύστημά μας σε software standards της UNIVAC.
- Πιστεύουμε απόλυτα στο διαχωρισμό των software specialists (systems) από τις εφαρμογές.
- Πιστεύουμε απόλυτα σε standards και λεπτομερές design.
- Γενικά οι επιδόσεις του software και hardware είναι ικανοποιητικές.

3. Ανάπτυξη δικτύου GERDITNET.

Για να υλοποιηθεί η ιδέα της on - line σύνδεσης όλων των καταστημάτων, έπρεπε να δημιουργηθεί ένα τηλεπικοινωνιακό δίκτυο που να πληρεί ορισμένους στόχους. Οι στόχοι μας ήταν:

1. Να μπορεί να καλύψει τις σημερινές μα και μελλοντικές εφαρμογές.
2. Να ελαχιστοποιηθεί το κόστος των χρησιμοποιούμενων γραμμών (χωρίς όμως να μειωθεί η αξιοπιστία του δικτύου).
3. Να ελαχιστοποιηθεί το κόστος των χρησιμοποιούμενων συσκευών.
4. Να μπορεί να παρακολουθείται και να ελέγχεται από την Αθήνα.

Αφού πρώτα έγινε μια μελέτη σκοπιμότητας του δικτύου και αφού εγκρίθηκε από την Τράπεζα, προχωρούμε σε αναλυτική μελέτη - σχεδίασή του.

Έτσι καταλήξαμε στη δημιουργία του δικτύου που φαίνεται στο Σχ. 24 και που χρησιμοποιεί 4 κύριους κορμούς με στατιστικούς πολυπλέκτες (statistical multiplexers), υπό-μορφή τριγώνων.

Στο ένα τρίγωνο σαν κόμβους έχουμε Αθήνα - Λάρισα - Θεσ/νίκη πίσω από τους οποίους έχουμε συνδέσει Θεσσαλία - Μακεδονία - Θράκη και στο δεύτερο τρίγωνο Αθήνα - Πάτρα - Γιάννενα, όπου συνδέονται Πελοπόννησος, Δυτ. Στερεά, Ήπειρος, Επτάνησα. Η υπόλοιπη Ελλάδα (νησιά Αιγαίου, Κρήτη, περιοχή Αττικής) είναι συνδεδεμένη στα υπόλοιπα 2 τρίγωνα που ως κόμβους έχουν κεντρικά καταστήματα της Αττικής. Πρέπει να σημειωθεί ότι οι ταχύτητες μετάδοσης μεταξύ των κυρίων κόμβων είναι 9600 bps, ενώ οι υπόλοιπες 2400 bps.

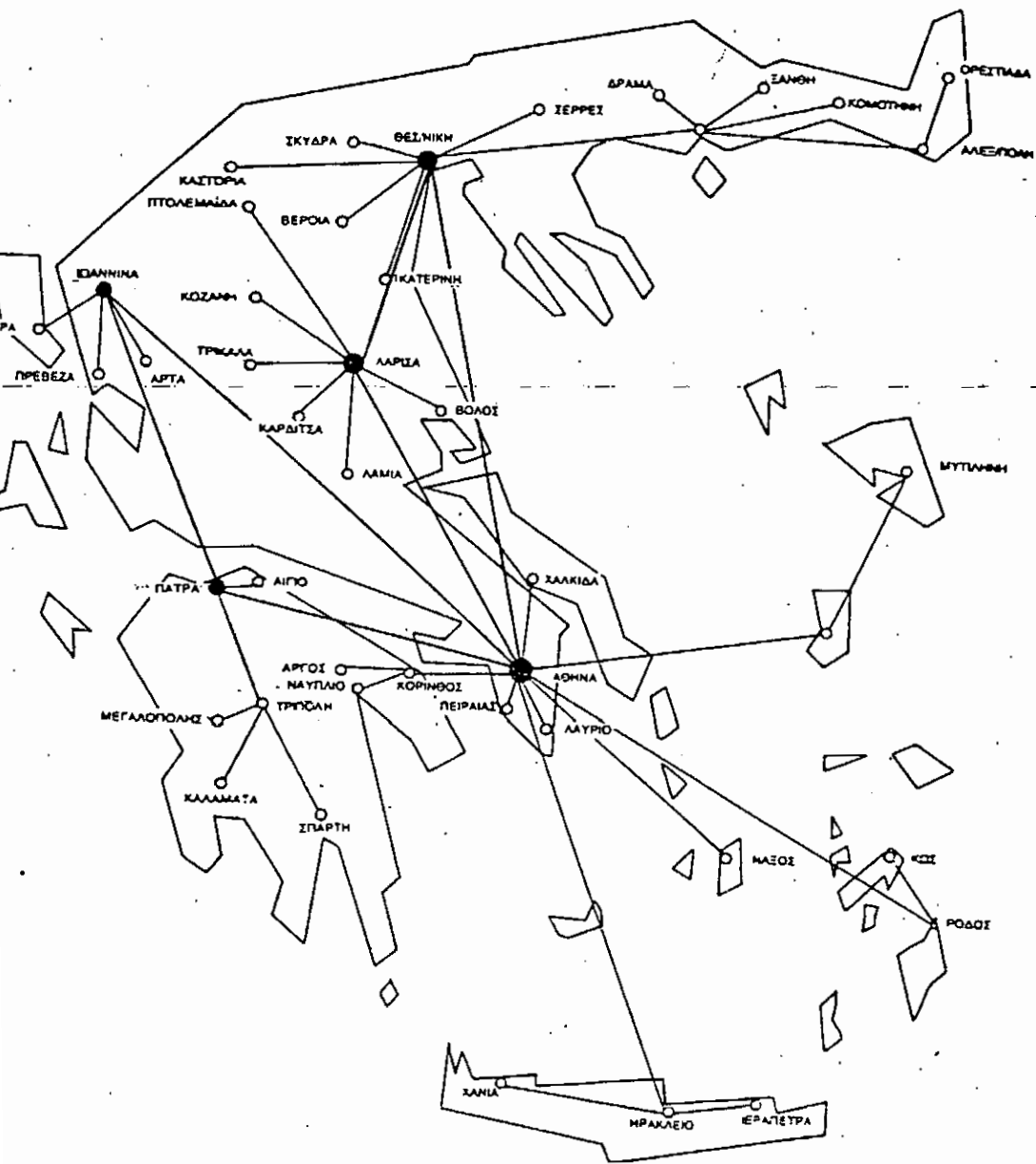
Η μέθοδος των τριγώνων χρησιμοποιείται έτσι ώστε, αν κάποια κύρια γραμμή τεθεί εκτός λειτουργίας, να δρομολογηθούν τα δεδομένα μέσω του άλλου κόμβου.

Ένα παράδειγμα σύνδεσης ενός καταστήματος (της Δράμας) στο δίκτυο φαίνεται στο Σχ. 25.

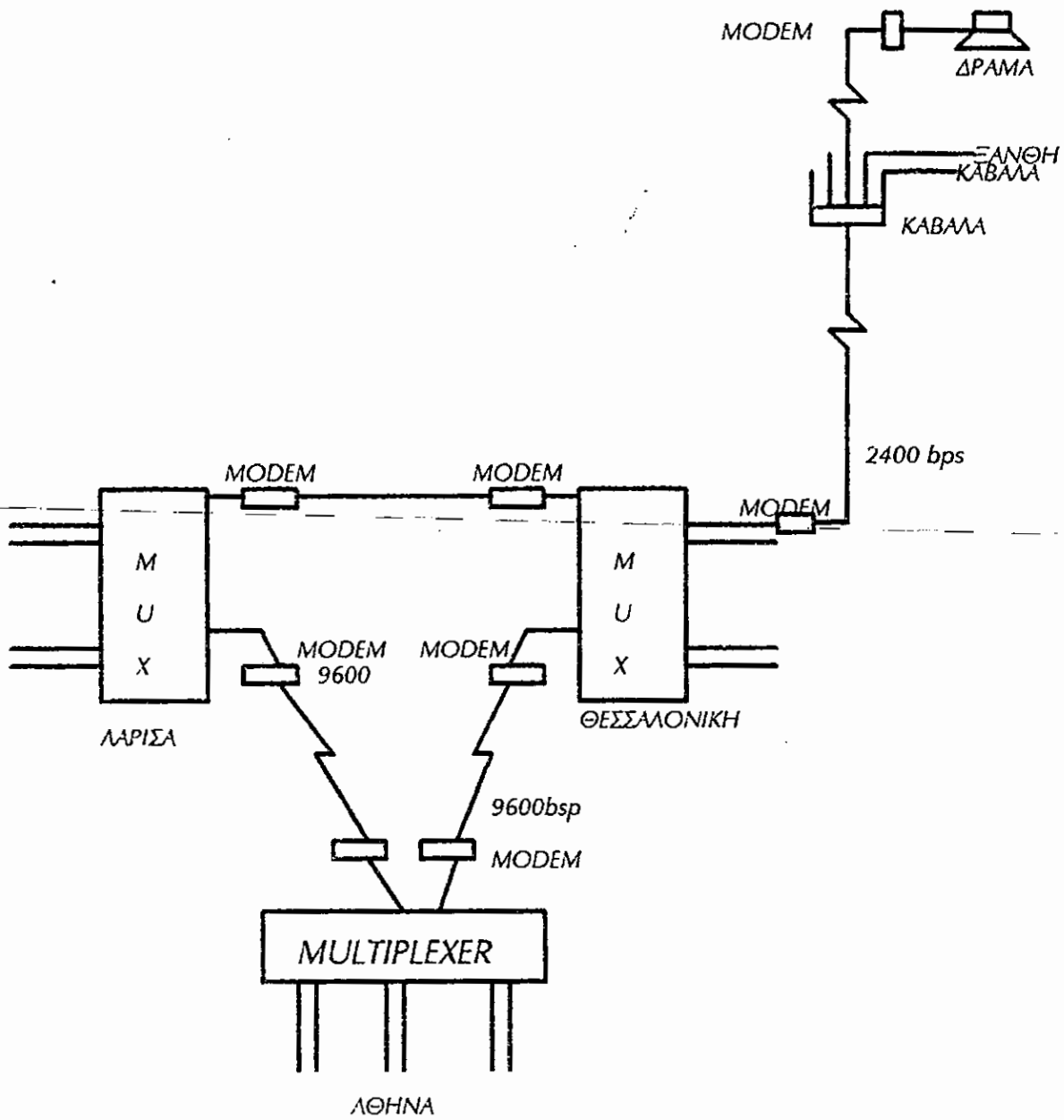
Αυτός ο τύπος δικτύου μπορεί να δεχτεί επάνω του πλήθος νέων εφαρμογών με μικρές προσθήσεις ή μικρές αλλαγές γραμμών και τρόπων δρομολόγησης, ενώ ο κορμός του παραμένει ο ίδιος.

Έτσι ικανοποιείται ο πρώτος στόχος.

Όσον αφορά το κόστος των γραμμών, από μελέτη που κάναμε μόνο για την περιοχή Μακεδονίας - Θράκης αυτό είναι 900.000 δρχ / μήνα με το



α 24 Τοπολογία δικτύου



ΣΧ.25 Παράδειγμα σύνδεσης καταστήματος στο δίκτυο.

σύστημα αυτό, ενώ με τη μέθοδο multidrop που χρησιμοποιούν άλλα δίκτυα στην Ελλάδα το κόστος είναι 1.300.000 δρχ. / μήνα.

Έτσι έχουμε μια διαφορά 4.800.000 δρχ. / χρόνο.

Φαίνεται λοιπόν ότι επιτυγχάνεται και ο δεύτερος στόχος. Ταυτόχρονα χρησιμοποιούμε και λιγότερες συσκευές, μια και η ανάγκη τους μειώνεται, ενώ το κόστος των στατιστικών πολυπλεκτών δεν είναι μεγάλο.

Για τον τέταρτο στόχο, δημιουργήθηκε ιδιαίτερο υπολογιστικό σύστημα που έχει τη δυνατότητα να παρακολουθεί τις γραμμές και τις συσκευές τηλεπικοινωνίας και να μας ενημερώνει σχετικά με οτιδήποτε συμβαίνει στις γραμμές του δικτύου.

Τύλος υπάρχουν συσκευές που εκτελούν ελέγχους και στο αναλογικό και στο ψηφιακό κομμάτι της γραμμής. Μ' αυτούς τους τρόπους έχουμε τη δυνατότητα να εντοπίζουμε με μεγάλη ακρίβεια τη βλάβη και να την προωθούμε για επιδιόρθωση.

Πληροφοριακά αναφέρεται ότι χρησιμοποιούμε περί τις 400 ευθείες του ΟΤΕ. αστικές και υπεραστικές, που καλύπτονται από 450 συσκευές τηλεπικοινωνίας, αριθμοί οι οποίοι έχουν μια δυναμική συνεχώς αύξουσα.

Η σχεδίαση του δικτύου είναι τέτοια ώστε, σε περίπτωση πλήρους αδυναμίας του Μηχανογραφικού Κέντρου (καταστροφή λόγω σεισμού κ.λ.π.), σε χρονικό διάστημα 5 λεπτών, όλο το Τηλεπικοινωνιακό κέντρο με δυνατότητα πλήρους λειτουργίας των καταστημάτων (Disaster plan).

Βέβαια η ανάπτυξη ενός δικτύου τηλεμετάδοσης δεδομένων δεν απαιτεί μόνο μηχανήματα και τεχνικές, απαιτεί και ανθρώπους. Έτσι στο Μηχανογραφικό Τμήμα της Τράπεζας υπάρχει οργανωμένη τμήμα data communications.

Το τμήμα αυτό αποτελείται από ανθρώπινο δυναμικό το οποίο ενημερώνεται συνεχώς σε νέες τεχνικές, μελετά νέες εφαρμογές, εκτελεί την εγκατάστασή τους και τέλος υποστηρίζει όλο αυτό το δίκτυο.

ΤΕΤΑΡΤΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ

ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΤΗΛΕΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

1. Παράγοντες που επιδρούν στην εξέλιξη

Οι υψηλοί ρυθμοί που χαρακτηρίζουν τη μέχρι σήμερα εξέλιξη και ανάπτυξη της τηλεπληροφορικής οφείλονται σε μια σειρά από παράγοντες που φαίνεται ότι, τουλάχιστον για το άμεσο μέλλον, θα επιδράσουν αποφασιστικά και στη μελλοντική της εξέλιξη. Οι κυριότεροι από τους παράγοντες αυτούς είναι:

1.1. Η τεχνολογία.

Τόσο η τεχνολογία των Η/Υ όσο και των τηλεπικοινωνιών χαρακτηρίζονται στα τελευταία χρόνια από υψηλούς ρυθμούς αύξησης των επιδόσεων τους. Έτσι η χωρητικότητα των ηλεκτρονικών μικροκυκλωμάτων (chips) διπλασιάζονται κάθε χρόνο κατά τα τελευταία 20 χρόνια, με αποτέλεσμα σήμερα να έχουν δημιουργηθεί chips χωρητικότητας 10^6 bit καθώς και chips μικροεπεξεργαστών ανάλογου μεγέθους. Η ταχύτατη αυτή εξέλιξη θα συνεχιστεί με ρυθμούς της αυτής τάξης μεγέθους ή κάπως χαμηλότερους για τα επόμενα 10 χρόνια τουλάχιστον.

Στο ίδιο διάστημα οι ταχύτητες επεξεργασίας στους Η/Υ αυξήθηκαν κατά τους ίδιους ή κάπως χαμηλότερους ρυθμούς και η μελλοντική εξέλιξή τους φαίνεται ότι θα ακολουθήσει επίσης τους ίδιους ρυθμούς. Στον τομέα την μεταβίβασης η γρήγορη ανάπτυξη της τεχνολογίας των οπτικών ινών είχε σαν αποτέλεσμα τη διαρκή αύξηση των διαβιβαστικών τους επιδόσεων. Παρ' ότι η εφαρμογή των οπτικών ινών στις τηλεπικοινωνίες είναι υπόθεση των τελευταίων 15 χρόνων περίπου, έχουν επιτευχθεί ήδη ταχύτητες μεταβίβασης σε εγκαταστημένα συστήματα της τάξης των 10^8 bit /s. Μεγάλη πρόοδος έχει επίσης συντελεστεί όσον αφορά τους ρυθμούς αύξησης της απόστασης μεταξύ επαναληπτών (repeaters) στις εγκαταστάσεις οπτικών ινών. Οι ρυθμοί αυτοί θα διατηρηθούν όπως φαίνεται και για τα επόμενα χρόνια.

1.2. Το κόστος

Σχεδόν με τους ίδιους ρυθμούς, που αναπτύσσονται οι επιδόσεις της τεχνολογίας, μειώνεται το αντίστοιχο κόστος της. Έτσι ενώ η τάξη μεγέθους του κόστους ενός ηλεκτρονικού στοιχείου (π.χ. τρανζίστορ) μέσα στη δεκαετία του '60 ήταν 1\$, σήμερα το κόστος αυτό είναι της τάξης του 10^{-6} \$ και η ίδια πτωτική τάση φαίνεται ότι θα ισχύει και για τα επόμενα χρόνια.

1.3. Οι ανάγκες

Οι ανάγκες σε ηλεκτρονική επικοινωνία αυξάνονται εκθετικά στις πλέον προοδευμένες οικονομικά χώρες, καθώς οι χώρες αυτές περνούν από τη φάση της βιομηχανικής στη φάση της μεταβιομηχανικής ανάπτυξής τους. Εκτός όμως από την αύξηση των επικοινωνιακών αναγκών, παρατηρείται και μια βαθιά διαφοροποίηση των αναγκών, όσον αφορά τις διάφορες μορφές ηλεκτρονικής επικοινωνίας, που εκφράζεται με τη δημιουργία πληθώρας προϊόντων και υπηρεσιών για την ικανοποίηση των αναγκών αυτών.

1.4. Τα πρότυπα

Απαραίτητη προϋπόθεση για τη δομική και λειτουργική ένταξη των νέων προϊόντων και υπηρεσιών της τηλεπληροφορικής στα πλαίσια εκτεταμένων στον χώρο συστημάτων, όπως είναι τα δίκτυα της τηλεπληροφορικής, είναι η ύπαρξη των κατάλληλων κατά περίπτωση προτύπων επικοινωνιών. Η διαδικασία για τη δημιουργία, ιδίως των διεθνών προτύπων, είναι πολυμερής και χρονοβόρα. Η διαδικασία αυτή φαίνεται ότι καταρχήν μειώνει την ταχύτητα διεξόδου και εξάπλωσης των καινοτομιών της τηλεπληροφορικής. Αφότου όμως δημιουργηθούν για κάποια προϊόντα ή υπηρεσίες τα αντίστοιχα πρότυπα, δημιουργούνται αυτόματα μεγάλες αγορές, το κόστος και οι τιμές μειώνονται σημαντικά και αίρονται τόσο οι τεχνολογικοί όσο και ορισμένοι από τους θεσμικούς φραγμούς που εμποδίζουν την εξάπλωση των προϊόντων και υπηρεσιών αυτών.

1.5. Το Θεσμικό - οργανωτικό πλαίσιο

Το θεσμικό πλαίσιο, το οποίο καθορίζει σε κάθε χώρα την ανάπτυξη των δημόσιων δικτύων και υπηρεσιών της τηλεπληροφορικής, επηρεάζει σημαντικά την όλη αναπτυξιακή προσπάθεια. Οι διαρκώς αυξανόμενες και διαφοροποιούμενες ανάγκες για ηλεκτρονική επικοινωνία είναι δυνατό να

ικανοποιηθούν μόνο μέσα σε ένα ευέλικτο θεσμικό πλαίσιο, το οποίο θα λαμβάνει υπόψη του όλες τις δυνάμεις της αγοράς της τηλεπληροφορικής. Ιδιαίτερη σημασία φαίνεται να αποκτά ο ρόλος που παίζουν οι τηλεπικοινωνιακοί οργανισμοί και το θεσμικό πλαίσιο που διέπει τη λειτουργία τους. Η οργανωτική ευελιξία, η εισαγωγή νέων μεθόδων εργασίας και ο προσανατολισμός των οργανισμών αυτών προς τους πελάτες τους αποτελούν απαραίτητες προϋποθέσεις για να εκπληρώσουν οι οργανισμοί αυτοί την αποστολή τους, όπως αυτή έχει διαμορφωθεί κάτω από την επίδραση των αναγκών των πελατών τους και των λύσεων που προσφέρει η νέα τεχνολογία.

Ο νέος ρόλος που καλούνται να παίξουν οι οργανισμοί τηλεπικοινωνιών εκφράζεται και από τις τάσεις για φιλελευθεροποίηση (*liberalisation*) ακόμη δε και ιδιωτικοποίηση (*privatisation*) μικρού ή μεγάλου μέρους των δραστηριοτήτων τους. Άλλες τάσεις είναι η αναδιοργάνωση και ο προσανατολισμός της λειτουργίας των οργανισμών αυτών προς ιδιωτικοοικονομικά κριτήρια, προκειμένου οι οργανισμοί αυτοί να επιτύχουν το στόχο τους, δηλαδή της κάλυψη των αναγκών του κοινωνικού συνόλου κατά τον πιο αποτελεσματικό τρόπο.

1.6. Η αποδοχή

Τελικός αποδέκτης αλλά και κριτής των νέων συστημάτων της τηλεπληροφορικής είναι ο άνθρωπος, ο οποίος θα αποφασίσει αν θα αποδεχτεί τα νέα συστήματα και τις μεθόδους που προσφέρει η τηλεπληροφορική, είτε για να υποστηρίξει μ' αυτά τις επικοινωνιακές του ανάγκες είτε για να υποκαταστήσει με τη βοήθειά τους μέρος των φυσικών διαπροσωπικών, (*face to face*) επικοινωνιών του (π.χ. *videoconference* σαν υποκατάστατο ταξιδιών για επαγγελματικές συναντήσεις). Σαν αποδοχή (*acceptance*) ορίζεται η διάθεση του χρήστη να χρησιμοποιήσει τη νέα τεχνική για την αντιμετώπιση αναγκών του.

Στα νέα συστήματα τηλεπληροφορικής υπάρχει πάντα ο κίνδυνος, ο χρήστης να θεωρήσει τόσο μεγάλη την πνευματική ή σωματική του καταπόνηση που συνεπάγεται η χρησιμοποίηση του συστήματος, ώστε να προτιμήσει τη μη ικανοποίηση των πληροφοριακών - επικοινωνιακών του αναγκών, απορρίπτοντας το αντίστοιχο προσφερόμενο νέο σύστημα.

Η εκτίμηση της αποδοχής ή όχι των νέων συστημάτων είναι εκ των προτέρων πολύ δυσχερής και αποτελεί έναν από τους σοβαρότερους παράγοντες που καθορίζουν την εισαγωγή, εξέλιξη και ανάπτυξη του συστήματος.

Πύρα από τους παραπάνω παράγοντες υπάρχουν ακόμη και άλλοι, όπως η υπάρχουσα υποδομή, το προσωπικό κ.λ.π., που συνδιαμορφώνουν σε κάθε περίπτωση την εξέλιξη της τηλεπληροφορικής.

2. Τάσεις εξέλιξης της Τηλεπληροφορικής

Σε έναν τόσο ραγδαία αναπτυσσόμενο κλάδο, όπως η τηλεπληροφορική, που η εξέλιξή του εξαρτάται από τόσους παράγοντες που αναφέρθηκαν αλλά και κύρια από την αλληλεπίδραση των παραγόντων αυτών, είναι δυσχερής η διατύπωση προβλέψεων για την εξέλιξή του. Ιδιαίτερα δυσχερής είναι η πρόβλεψη εξέλιξης των αναγκών, της αποδοχής και του θεσμικού πλαισίου.

Παρά τις δυσχέρειες αυτές όμως διακρίνονται ήδη κάποιες τάσεις της τεχνολογίας των μελλοντικών συστημάτων της τηλεπληροφορικής. Οι τάσεις αυτές αφορούν κυρίως την ολοκλήρωση συστημάτων και υπηρεσιών στα επίπεδα των τερματικών συσκευών, των εσωτερικών δικτύων και των δημόσιων δικτύων τηλεπληροφορικής.

2.1. Τερματικές συσκευές

Στο επίπεδο των τερματικών συσκευών παρατηρείται η τάση εξέλιξης των σημερινών συσκευών που εκτελούν μια λειτουργία (monofunctional terminal), π.χ. Telex, σε συσκευές ικανές να διεκπεραιώνουν πολλές λειτουργίες (multifunctional terminal), όπως π.χ. η συσκευή Teletex που είναι ικανή να εκτελεί την επικοινωνία Teletex, την επικοινωνία Telex και την τοπική επεξεργασία κειμένου (word processing).

Η περαιτέρω εξέλιξη θα έχει σαν αποτέλεσμα τη δημιουργία έξυπνων πολυλειτουργικών σταθμών εργασίας (intelligent workstations), ικανών να εξυπηρετήσουν τις ιδιαίτερες ανάγκες τόσο σε τοπική επεξεργασία όσο και σε τηλεπικοινωνία της εκάστοτε θέσης εργασίας. Η τάση αυτή θα συντείνει στην αποφυγή πλεονασματικών τμημάτων εξοπλισμού (hardware), όπως π.χ. πληκτρολόγια, εκτυπωτές, οθόνες κτλ, που

παρατηρείται σήμερα από τη συσσώρευση πολλών μονολειτουργικών τερματικών σε μια θέση εργασίας, καθώς και στην εξοικονόμηση χώρου.

Το τερματικό του μέλλοντος θα συγκροτείται, ανάλογα με τις απαιτήσεις της εκάστοτε θέσης εργασίας, από τυποποιημένα αρθρωτά τμήματα (modules) που θα προσαρμόζονται γύρω από ένα βασικό τμήμα επιλογής και ελέγχου. Το βασικό αυτό τμήμα θα αποτελεί μια κεντρική μονάδα που θα συνδέει και θα ολοκληρώνει δομικά και λειτουργικά τα απαιτούμενα σε κάθε εργασία αρθρωτά τμήματα, ώστε να αποτελέσουν το σταθμό εργασίας. Επίσης το τμήμα αυτό θα αποτελεί την πύλη επικοινωνίας του σταθμού εργασίας τόσο με τα εσωτερικά δίκτυα όσο και με τα δημόσια δίκτυα τηλεπληροφορικής.

2.2. Εσωτερικά δίκτυα.

Στο επίπεδο των εσωτερικών δικτύων τηλεπληροφορικής, μέσω των οποίων συνδέονται διατάξεις που βρίσκονται στο αυτό κτίριο ή εν πάση περιπτώσει στην αυτή περιορισμένη περιοχή (π.χ. κτίριο επιχείρησης ή κτίρια πανεπιστημίου), παρατηρούνται τάσεις ολοκλήρωσης προς δύο κατευθύνσεις.

Η πρώτη τάση αφορά την εξέλιξη των σημερινών συνδρομητικών κέντρων (PABX). Τα συνδρομητικά κέντρα έχουν κόμη σαν κύριο σκοπό τη διασύνδεση και επικοινωνία των τηλεφώνων του αυτού κτιρίου ή ιδιωτικής περιοχής, αφ' ενός μεταξύ τους και αφ' ετέρου με το δημόσιο τηλεφωνικό δίκτυο. Με την εφαρμογή όμως της ψηφιακής τεχνικής στην κατασκευή και λειτουργία τους, τα κέντρα αυτά άρχισαν να χρησιμοποιούνται και για τη διασύνδεση και άλλων υπηρεσιών τηλεπληροφορικής, τουλάχιστον στο επίπεδο των εσωτερικών δικτύων. Έτσι τα αυτόματα συνδρομητικά κέντρα τρίτης γενιάς με ενταμιευμένο πρόγραμμα έχουν τη δυνατότητα να εκτελούν μεταξύ άλλων και λειτουργίες, όπως μετατροπή ταχύτητας, κώδικα, πρωτοκόλλου κ.α., που είναι απαραίτητες για τη διασύνδεση και ολοκλήρωση διάφορων ψηφιακών και αναλογικών διατάξεων μεταξύ τους, και ακόμη υποστηρίζουν την επικοινωνία των διατάξεων αυτών με αντίστοιχα δημόσια δίκτυα (τηλεφώνου, telex, data κ.τ.λ.). Ορισμένα από τα πλέον σύγχρονα συνδρομητικά κέντρα έχουν σχεδιαστεί με βάση τις προδιαγραφές και τη φιλοσοφία των δημόσιων ψηφιακών δικτύων ολοκληρωμένων υπηρεσιών (ISDN), που αναφέρονται παρακάτω, και εξασφαλίζουν έτσι τη δυνατότητα συνεργασίας με τα δίκτυα αυτά.

Η δεύτερη τάση αφορά την εξέλιξη των τοπικών δικτύων (Local Area Networks - LAN) σαν ολοκληρωμένων μέσων διασύνδεσης και επικοινωνίας μεταξύ διάφορων τερματικών συσκευών (με βάση φυσικά την ψηφιακή τεχνολογία).

Σχετικά με την επικράτηση της μιας έναντι της άλλης τάσης στην εξέλιξη των εσωτερικών δικτύων οι απόψεις των ειδικών διχάζονται, μια και οι δύο λύσεις - τάσεις συνοδεύονται από σημαντικά κατά περίπτωση πλεονεκτήματα αλλά και μειονεκτήματα. Έτσι αυτοί που υποστηρίζουν τα τοπικά δίκτυα εξαίρουν το πλεονέκτημα της υψηλής ταχύτητας μεταβίβασης των δικτύων αυτών (~ 10 Mbit/s) έναντι των σχετικά μικρών ταχυτήτων (συνήθως 64 Kbit/s) των συνδρομητικών κέντρων. Επίσης υποστηρίζουν ότι τα συνδρομητικά κέντρα είναι αντιοικονομικά για λίγες γραμμές και προορίζονται μόνο για μεγάλο αριθμό γραμμών (π.χ. 200 - 10.000 γραμμές). Σαν αδύνατο σημείο επίσης θεωρούν την αστεροειδή δομή του εσωτερικού δικτύου, που έχει σαν αποτέλεσμα, σε περίπτωση βλάβης του κέντρου, ολόκληρο το σύστημα να υφίσταται τις συνέπειες της βλάβης.

Οι υποστηρικτές των συνδρομητικών κέντρων υπογραμμίζουν ότι οι συσκευές που απαιτούν μεγάλες ταχύτητες μεταβίβασης, είναι ελάχιστες, ενώ η πλειονότητα των συσκευών ενός εσωτερικού δικτύου εξυπηρετείται άνετα με την ταχύτητα των 64 Kbit/s που προσφέρουν τα συνδρομητικά κέντρα. Εξάλλου, το κόστος των συνδρομητικών κέντρων μειώνεται διαρκώς, ώστε να είναι ήδη σήμερα οικονομικά και για μικρό αριθμό γραμμών, ενώ η αξιοπιστία τους είναι πολύ υψηλή. Επίσης τα τοπικά δίκτυα δεν προσφέρουν εύκολη προσπέλαση στα δημόσια δίκτυα, αν δεν παρεμβληθούν κάποιες διατάξεις μεταξύ τοπικού δικτύου και δημοσίων δικτύων που αναλαμβάνουν την εκτέλεση ενός τουλάχιστον μέρους των λειτουργιών που εκτελούν τα σύγχρονα συνδρομητικά κέντρα.

Με το συνδυασμό των τοπικών δικτύων και των συνδρομητικών κέντρων σε ένα ολοκληρωμένο σύστημα είναι δυνατό να ξεπεραστούν σε ορισμένες περιπτώσεις κάποιες αδυναμίες που συνοδεύουν τα δύο αυτά συστήματα ξεχωριστά. Κατά το συνδυασμό αυτό οι γρήγορες συσκευές μπορούν να συνδεθούν μεταξύ τους μέσω ενός τοπικού δικτύου κατάλληλης αρχιτεκτονικής (αστέρα, bus, κ.τ.λ.). Το τοπικό αυτό δίκτυο μπορεί να

συνδεθεί στη συνέχεια μέσω ενός Gateway με ένα συνδρομητικό κέντρο και να επικοινωνεί κατ' αυτόν τον τρόπο αφ' ενός μεν με άλλες συσκευές χαμηλή ταχύτητας που είναι συνδεδεμένες με το κέντρο και αφ' ετέρου με τα διάφορα δημόσια δίκτυα.

2.3. Δημόσια δίκτυα

Οι υπάρχουσες υπηρεσίες τηλεπληροφορικής εξυπηρετούνται σήμερα από διαφορετικά δίκτυα (τηλεφωνικό, τηλετυπικό, data, κ.τ.λ.). Ο διαχωρισμός αυτός των δικτύων οφείλεται όχι μόνο σε τεχνικούς αλλά και σε ιστορικούς λόγους. Οι μελλοντικές ανάγκες επικοινωνίας με τη διαφοροποίηση που τις χαρακτηρίζει είναι ασύμφορο να ικανοποιούνται με τη δημιουργία διαρκώς και νέων, ξεχωριστών δικτύων. Η ψηφιακή τεχνολογία προσφέρει τη δυνατότητα ενιαίας αντιμετώπισης τόσο της μεταγωγής όσο της μετάδοσης στο τηλεφωνικό δίκτυο. Εξάλλου η καθολική εξάπλωση των σημερινών δικτύων και ιδίως τους τηλεφωνικού δικτύου, καθώς και το ύψος των επενδύσεων που αντιπροσωπεύουν τα δίκτυα αυτά επιβάλλουν τη χρησιμοποίησή τους μέχρι την απόσβεση των επενδύσεων αυτών ή εν πάση περιπτώσει μέχρις ότου γίνει οικονομικά συμφέρουσα η αντικατάστασή τους με δίκτυα νέας τεχνολογίας.

Οι παραπάνω σκέψεις οδηγούν στη σταδιακή μετατροπή του υπάρχοντος αναλογικού τηλεφωνικού δικτύου σε ένα δίκτυο που θα βασίζεται στην ψηφιακή τεχνολογία όσον αφορά τη μεταγωγή και τη μετάδοση και πάνω στο οποίο θα είναι δυνατή η δημιουργία κατά ενιαίο τρόπο όλων των νέων υπηρεσιών της τηλεπληροφορικής. Το ψηφιακό δίκτυο ολοκληρωμένων υπηρεσιών (Integrated Services Digital Network - ISDN) όπως ονομάζεται, αναμένεται ότι θα αποτελέσει τη νέα ενιαία δικτυακή υποδομή του μέλλοντος τόσο σε εθνικό όσο και σε διεθνές επίπεδο.

Ορισμένες βασικές προδιαγραφές του προτύπου για το ISDN έγιναν ήδη αποδεκτές σαν συστάσεις από την ολομέλεια της CCITT κατά το 1984, ενώ οι υπόλοιπες συστάσεις της σειράς αυτής, που αφορούν τη σύνδεση μεταξύ δικτύων καθώς και τη συντήρηση, είναι αντικείμενο μελέτης της επιτροπής της CCITT για το διάστημα 1985 - 1988. Σύμφωνα με τις προδιαγραφές αυτές, το ISDN θα πραγματοποιηθεί πάνω στο τηλεφωνικό δίκτυο, το οποίο θα πρέπει να διαθέτει δυνατότητες ψηφιακής μεταγωγής και μετάδοσης. Βασική μονάδα του δικτύου αυτού αποτελεί το ενιαίο κανάλι με δυνατότητα μεταβίβασης 64 Kbit/s, μέσω του οποίου θα

μπορούν να μεταβιβάζονται κάθε μορφής πληροφορίες (κείμενο, data, φωνή, εικόνα). Σε κάθε συνδρομητή και πάνω στον υπάρχοντα δισύρματο χάλκινο αγωγό που τον συνδέει με το κέντρο θα παρέχονται δύο κανάλια τύπου B, διαβιβαστικής ικανότητας 64 Kbit/s το καθένα και ένα κανάλι τύπου D των 16 Kbit/s. Τα κανάλια B θα χρησιμοποιούνται για την ταυτόχρονη επικοινωνία σε διάφορες υπηρεσίες, ενώ το κανάλι D θα χρησιμοποιείται κυρίως για σηματοδότηση και πραγματοποίηση κάποιων «αργών» υπηρεσιών. Για τη σύνδεση δευτερευουσών εγκαταστάσεων ή δικτύων LAN με τα δημόσια δίκτυα μπορούν να χρησιμοποιηθούν, σύμφωνα με τα υπάρχοντα πρότυπα για τα συστήματα PCM από την CCITT, ομάδες που αποτελούνται από 30 B κανάλια των 64 Kbit/s το καθένα καθώς και ένα D κανάλι των 16 Kbit/s. Στο χώρο του συνδρομητή θα υπάρχει ένα interface στο οποίο θα καταλήγουν οι διάφορες παράλληλες εσωτερικές επικοινωνιακές «πρίζες», με τις οποίες θα συνδέονται οι διάφορες συσκευές του συνδρομητή. Μύσα από το interface αυτό θα είναι δυνατή η σύνδεση με το δημόσιο ISDN και η σύγχρονη μετάδοση σημάτων για περισσότερες από μια υπηρεσίες συγχρόνως. Όλες οι συσκευές (με τις αντίστοιχες υπηρεσίες) κάθε συνδρομητή θα εξυπηρετούνται με ένα και τον αυτό αριθμό κλήσης. Πολλές από τις παραπάνω προδιαγραφές και ιδέες που διέπουν το ISDN έχουν ήδη πραγματοποιηθεί σε επίπεδο συνδρομητικών κέντρων που προσφέρονται ήδη σαν προϊόντα στην αγορά.

Λόγω των πλεονεκτημάτων που προσφέρει το δημόσιο ISDN η εισαγωγή και εξάπλωσή του θεωρείται βέβαιη για τα επόμενα χρόνια. Για τη μελέτη και διαμόρφωση των δικτύων αυτών έχουν ξεκινήσει ήδη αρκετά δοκιμαστικά έργα (pilot projects) και προγραμματίζεται επίσης η εισαγωγή των δικτύων αυτών στις διάφορες ευρωπαϊκές χώρες για τα επόμενα χρόνια, όπως φαίνεται στον πίνακα Α. Ανάλογα μέτρα και μελέτες για την προετοιμασία της εισαγωγής των 15 DN λαμβάνονται στις Η.Π.Α., την Ιαπωνία, αλλά ακόμα και σε χώρες τους Τρίτου Κόσμου.

Το επόμενο λογικό βήμα στη μελλοντική εξέλιξη των δημόσιων δικτύων είναι η αύξηση των δυνατοτήτων του ISDN, ώστε να μπορούν να πραγματοποιηθούν πάνω σ' αυτό και οι λεγόμενες υπηρεσίες ευρείας ζώνης, όπως π.χ. επικοινωνία κινούμενης εικόνας. Για τη δημιουργία του ενιαίου δικτύου ολοκληρωμένων υπηρεσιών ευρείας ζώνης (Broadband ISDN) απαιτείται, μεταξύ άλλων, η αντικατάσταση των χάλκινων

Χώρα	Δοκιμαστική λειτουργία	Εισαγωγή	Πλήρης κάλυψη	Πλήθος συνδρομητών
Αγγλία	1983	1984/85	1989/90	-
Βέλγιο	1984/85	1989	-	-
Γαλλία	1986	1987/89	-	3 εκατομ.
Δυτ. Γερμανία	1986	1988	1993	3 εκατομ.
Ελβετία	1987/89	-	-	-
Ισπανία	1985	1987	-	-
Ιταλία	1984	1990	1990	1 εκατομ.
Φιλανδία	1987			

ΠΙΝΑΚΑΣ Α. Εξέλιξη του ISDN στην Ευρώπη [8]

διπλαγωγών της συνδρομητικής βαθμίδας του δικτύου με οπτικές ίνες. Η βασική χωρητικότητα του καναλιού του δικτύου αυτού δεν έχει καθοριστεί ακόμα, αναμένεται όμως να κυμανθεί μεταξύ 34 - 140 Mbit/s. Ήδη καταβάλλονται προσπάθειες τυποποίησης του ISDN ευρείας ζώνης.

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Συμπεράσματα

Η εξέλιξη που σκιαγραφήθηκε παραπάνω απαιτεί για την πραγμάτωσή της σημαντικές και συντονισμένες προσπάθειες από όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη, δηλαδή τους χρήστες, τους οργανισμούς τηλεπικοινωνιών και τη βιομηχανία τηλεπληροφορικής, τόσο σε εθνικό όσο και σε διεθνές επίπεδο. Οι προσπάθειες αυτές πρέπει να συγκλίνουν κυρίως προς τη δημιουργία και ολοκλήρωση των απαιτούμενων προτύπων επικοινωνίας, την έρευνα και ανάπτυξη, τη δημιουργία ευέλικτων θεσμικών πλαισίων, καθώς και την πραγματοποίηση σημαντικών επενδύσεων υποδομής.

Παρά το βασικό ρόλο που διαδραματίζει η τεχνολογία στην ανάπτυξη της τηλεπληροφορικής, η ανάπτυξη αυτή δεν μπορεί να θεωρηθεί σαν μια μονοδιάστατη τεχνοκρατική διαδικασία, αλλά όπως φάνηκε και από τα παραπάνω, σαν το αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασης πολλών τεχνολογικών, κοινωνικών, οικονομικών, θεσμικών και άλλων παραγόντων. Το κριτήριο αξιολόγησης της εξέλιξης αυτής δεν μπορεί παρά να είναι η βελτίωση της ζωής των ανθρώπων ανά ατόμων αλλά και σαν μελών της νέας παγκόσμιας κοινωνίας που βλέπουμε στον καιρό μας να γεννιέται, της κοινωνίας των πληροφοριών και της επικοινωνίας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- (1) Schwartz, M. , «Computer - Communication Network Design and Analyses Englewood Cliff», NS: Prentice Hall, 1977.
- (2) Kleinrock,L, «Communication Nets: Stochastic Message flow and Delay» New York, NY: McGraw - Hill, 1964.
- (3) SIEMENS, IC' for «Telecommunications»
- (4) Πλακατωνάκης «Τηλεπικοινωνία, Εκπομπή Λήψη» Τεύχος 1, 1975
- (5) Α. Κ. Μπασαράς, «Συστήματα Τηλεπικοινωνιών» - Θεωρία και Παραδείγματα
- (6) Kelly, P.T.F. , «The EURONET - DIANE Project» No 2. , 1982
- (7) Jegu, P., «Computer Networks», Proceedings of Seminar held at the Middle East Technical University (METU) in Ankara, Nov. 10-14 1980
- (8) Euronet - DIANE, «Data Bases in Europe», 1982
- (9) Παπανδρέου Κ.Α., «Τηλεπληροφορική και μανάτζμεντ στο γραφείο του μέλλοντος», πρακτικά συνεδρίου με θέμα επιχειρησιακή Έρευνα Η/Υ, Αθήνα 1985
- (10) Gilhooly, D., «The ISDN rollercoasters», Communications, Engineering, 1986 page 23 - 31
- (11) Papandreou, K.A., «Die Entwicklung neuer Telekommunikation starmeue» Heidelberg, 1984 (έκδοση στα ελληνικά «Τηλεματική»)
- (12) Για την συμπλήρωση στοιχείων πάρθηκαν πληροφορίες και από τις παρακάτω υπηρεσίες με υπεύθυνους τους εξής:
Αλεξόπουλος Άρης
Διπλ. Μηχ., Στέλεχος Τηλεπληροφορικής ΔΕΗ

Κακογιάννης Στάθης
Πτυχ. Φυσ., Τράπεζα Πίστewας

Παπανδρέου Κώστας
Επίκουρος Καθηγητής Πληροφορικής
Τμήμα Στατιστικής και Πληροφορικής ΑΣΟΕΕ

Μαρματάκη - Μοχλο Μαίρη
Πτυχ. Μαθ., Σύμβουλος Πληροφορικής