

Ενότητα 5^η

Δίκτυα επικοινωνίας



Πηγές - Βιβλιογραφία

1. Τεχνολογία Δικτύων Επικοινωνιών, Βιβλίο Α' τάξης – 2^ο Κύκλου ΤΕΕ, ΥΠΕΠΘ
2. Δίκτυα Δημόσιας Χρήσης και Διασύνδεση Δικτύων, Σημειώσεις διαλέξεων, Καθ. Χρήστος Ι. Μπούρας,
<http://ru6.cti.gr/bouras/lessons.php?id=1&action=general>
3. Επικοινωνίες Δεδομένων και Τεχνολογίες Internet I, Διαφάνειες μαθήματος, ΙΕΚ Κέρκυρας, Μίτσουλης Οδυσσέας & Τάκου Βασιλική

Γεωγραφική κάλυψη δικτύων

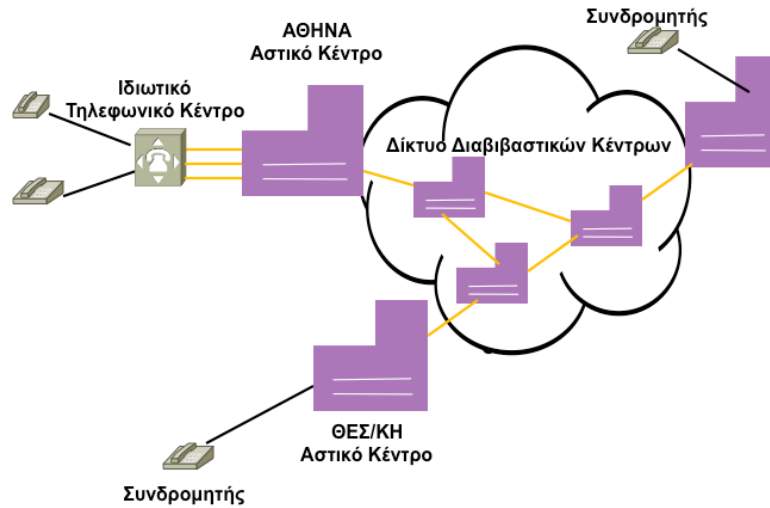
- Τοπικό (LAN – Local Area Network)
καλή λύση για επικοινωνία, με περιορισμένη όπως απόσταση κάλυψης (πχ κτήριο)
- Μητροπολιτικό (Metropolitan Area Network - MAN)
ευρεία περιοχή όπως μία πόλη, νομός κλπ
- Ευρείας περιοχής (WAN – Wide Area Networks)
επέκταση επικοινωνίας σε ευρύτερες γεωγραφικές περιοχές, πχ χώρα

Δημόσιο τηλεφωνικό δίκτυο

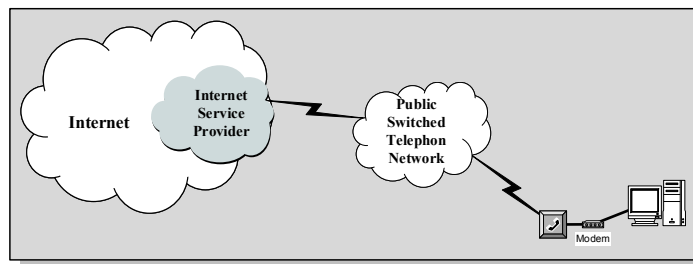
Public Switched Telephone Network – PSTN

- Επικοινωνία μέσω τηλεφωνικών συσκευών
 - μπορεί να μεταφέρει και δεδομένα (fax ή H/Y) με χρήση modem
- Αναλογική πρόσβαση, 300-3.400 Hz
 - εύρος ζώνης 3.100 Hz
- Δίκτυο μεταγωγής κυκλώματος με αμφίδρομη επικοινωνία (circuit-switched duplex connection)
- Μετατροπή αναλογικών γραμμών σε ψηφιακές:
 - ✓ Δεν άλλαξαν οι φυσικές γραμμές, αλλά ο τρόπος εκμετάλλευσης του χαλκού.
 - Αποτελέσματα εγκατάστασης ψηφιακών τηλεφωνικών κέντρων:
 - Μείωση θορύβων
 - Μεγαλύτερη πρόσβαση (ταυτόχρονη χρήση από περισσότερους χρήστες)
 - Νέες υπηρεσίες όπως η αναγνώριση/ αναμονή / εκτροπή κλήσης
 - Ξεκίνημα χρονοχρέωσης

Αρχιτεκτονική PSTN



Dial-up διασύνδεση



- Κατά κανόνα χρησιμοποιείται από οικιακούς συνδρομητές (1 χρήστης)
- Χρήση της υπάρχουσας τηλεφωνικής σύνδεσης
- Μικρή ταχύτητα πρόσβασης
- Μη σταθερή σύνδεση
- Συνδρομή + Χρονοχρέωση PSTN
- Over booking (~15 :1) των modems του ISP

Πρωτόκολλα V90 και V34bis

- V.34bis
 - ITU-T recommendation (02/1998): επέτρεπε 33.6 kbit/s
- V.90
 - ITU-T recommendation (02/1999): επέτρεπε 56 kbit/s download και 33.6 kbit/s upload

Ακολούθησε και το V.92 το οποίο όμως ποτέ δεν διαδόθηκε αρκετά καθώς ήρθε η εποχή του broadband!

Μισθωμένες γραμμές (leased lines)

- Τηλεφωνικές γραμμές που ενοικιάζονται για αποκλειστική χρήση
- Συνδέσεις κυρίως για επιχειρηματική χρήση
- Παρέχουν 24 ώρες μόνιμη πρόσβαση με καθορισμένο κόστος
- Σε αντίθεση με το PSTN δεν έχουν τηλεφωνικούς αριθμούς, καθώς τα δυο άκρα είναι μόνιμα συνδεδεμένα
 - T1 carrier (1960' @ΗΠΑ): 1,544 Mbps
 - E1 carrier (1970' @Ευρ): 2,048 Mbps

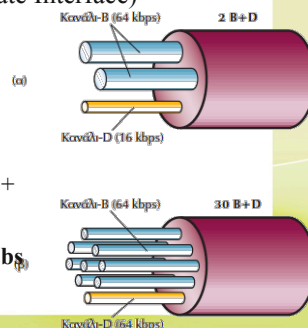
Αργότερα αντικαταστάθηκε από το πιο οικονομικό frame relay και πιο πρόσφατα από vrn.

Ολοκληρωμένο Ψηφιακό Δίκτυο Μεταγωγής ISDN (Integrated Switched Digital Network)

- Στηρίζεται στην υπάρχουσα υποδομή του τηλεφωνικού δικτύου
- Αποτελεί εξελιγμένο δίκτυο μεταγωγής κυκλώματος
- Μπορεί να μεταφέρει κάθε λογής πληροφορία (ήχο, βίντεο, δεδομένα υπολογιστών)
- Πολλές διαφορετικές συσκευές πάνω στην ίδια γραμμή
- Σηματοδοσία μέσω ιδιαίτερου καναλιού (έναρξη, κλήση, κουδούνισμα)
- Πλήρης ψηφιοποίηση
 - Καλύτερη ποιότητα (όχι θόρυβος)
 - Υψηλότερες ταχύτητες
- Ταχύτητες x64 Kbps

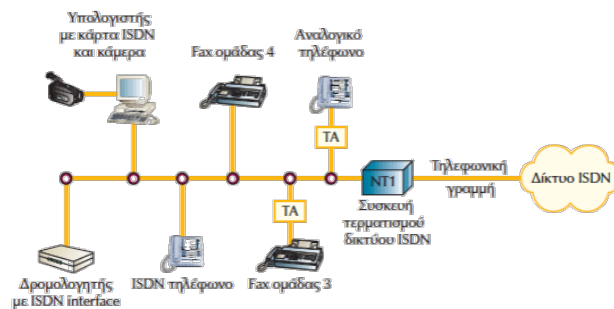
Τρόποι πρόσβασης ISDN

- Πρόσβαση Βασικού Ρυθμού (BRI-Basic Rate Interface)
 - Μία φυσική σύνδεση με το Δίκτυο ISDN
 - 2 λογικές συνδέσεις (κανάλια-B) + 1 κανάλι σηματοδοσίας (κανάλι-D)
 $2 \text{ κανάλια-B} \times 64\text{Kbps} + 1 \text{ κανάλι-D} \times 16\text{Kbps} = \mathbf{144\text{kbps}}$
- Πρόσβαση Πρωτεύοντος Ρυθμού (PRI-Primary Rate Interface)
 - Μία φυσική σύνδεση με το Δίκτυο ISDN
 - 30 λογικές συνδέσεις (κανάλια-B)
+ 1 κανάλι σηματοδοσίας (κανάλι-D)
+ 1 κανάλι πλαισίωσης (framing)
 $30 \text{ κανάλια-B} \times 64\text{Kbps} + 1 \text{ κανάλι-D} \times 64\text{Kbps} + 1 \text{ κανάλι-D} \times 64\text{Kbps} = \mathbf{2,048\text{kbps}}$
 - 23 λογικές συνδέσεις σε ΗΠΑ/Καναδά $\mathbf{1544\text{Kbps}}$



Αρχιτεκτονική ISDN

- Το ISDN αξιοποιεί την υπάρχουσα τηλεφωνική υποδομή, αλλά απαιτεί την εγκατάσταση **συσκευής τερματισμού δικτύου NT1** στην πλευρά του χρήστη
 - Με την εγκατάσταση επιπλέον συσκευής NT2 μπορούν να συνδεθούν έως 8 συσκευές σε απόσταση έως 150m στην παθητική αρτηρία του ISDN



Δίκτυα X.25

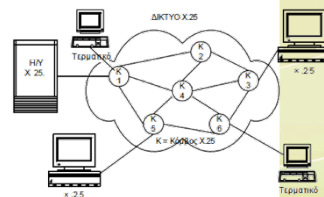
- Δίκτυα μεταγωγής πακέτου
 - Η ανάγκη για διασύνδεση διαφορετικών συστημάτων, που εν γένει είναι πολύ απομακρυσμένα μεταξύ τους, έκανε επιτακτική την ανάγκη χρήσης των δημοσίων δικτύων επικοινωνιών (παλαιότερα χρησιμοποιούνταν ιδιωτικές μισθωμένες γραμμές επικοινωνίας)
- Το πρωτόκολλο X.25 είναι:
 - Πρωτόκολλο της ITU για δίκτυα WAN, το οποίο καθορίζει πως συνδέονται οι συσκευές του χρήστη και του δικτύου
 - Ανεξάρτητο από τον τύπο των συστημάτων τα οποία είναι συνδεδεμένα στο δίκτυο
 - Καθορίζει αυστηρά το interface μεταξύ συνδρομητών (DTE – Data Terminal Equipment) και του δικτύου μεταγωγής (DCE – Data Circuit Terminating Equipment)

Υπηρεσίες X.25

- Ανταλλαγή κωδίκων για την αποκατάσταση μιας σύνδεσης (link set-up)
- Αλληλουχία λειτουργιών που αφορούν στη μετάδοση / λήψη δεδομένων, στη διαχείριση διαδικασιών ελέγχου σφαλμάτων, στην εξασφάλιση έγκυρης και σωστής λήψης πληροφοριών

Τυπικό Δίκτυο X.25

- Αποτελείται από κόμβους μεταγωγής πακέτων, συνδεδεμένων ανά δύο point-to-point (Connected Mesh Topology)
- Υπάρχει επομένως ένας τουλάχιστον φυσικός δρόμος επικοινωνίας μεταξύ οποιονδήποτε δύο κόμβων του δικτύου

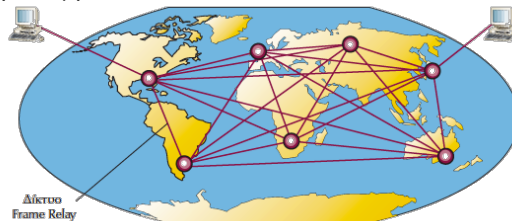


Επίπεδα X.25

- Φυσικό επίπεδο - X.25 Επίπεδο 1 (ή επίπεδο bits)
 - Ενεργοποίηση της φυσικής σύνδεσης μιας DTE με μια DCE
- Επίπεδο γραμμής δεδομένων - X.25 Επίπεδο 2 (ή επίπεδο πλαισίων)
 - Η πληροφορία ομαδοποιείται σε πλαίσια. Επίσης καθορίζονται οι διαδικασίες που απαιτούνται για την ανταλλαγή των πλαισίων και την αντιμετώπιση σφαλμάτων μετάδοσης
- Επίπεδο δικτύου - X.25 Επίπεδο 3 (ή επίπεδο πακέτων)
 - Τα δεδομένα παίρνουν τη μορφή πακέτου και μεταφέρονται από και προς το δίκτυο.

Δίκτυα Frame relay

- Ταχεία μεταγωγή πακέτου μεταβλητού μήκους
 - Ταχύτητες x64Kbps έως και 45Mbps
- Συνδέσεις από σημείο-σε-σημείο με χρήση μόνιμων νοητών κυκλωμάτων
- Τιμολόγηση της υπηρεσίας ανάλογα με το επιθυμητό εύρος
- Απαιτείται μισθωμένη ψηφιακή γραμμή για σύνδεση με τον πλησιέστερο κόμβο



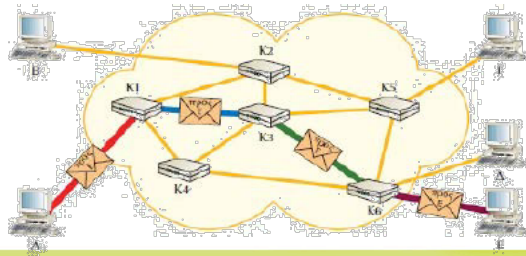
Δίκτυα ATM

Ασύγχρονος τρόπος μεταφοράς (Asynchronous Transfer Mode)

- Ασύγχρονος τρόπος μεταφοράς
 - Τεχνική μεταγωγής που συνδυάζει αποδοτικότητα της μεταγωγής πακέτου με την αξιοπιστία της μεταγωγής κυκλώματος.
- Χρήση σταθερού μεγέθους πακέτων των 53 bytes (5 bytes ATM επικεφαλίδα, 48 bytes ωφέλιμη πληροφορία χρήστη)
 - Σταθερό μέγεθος πακέτων → χαμηλή επιβάρυνση δρομολόγησης και μεταγωγής → Πολύ υψηλές ταχύτητες μεταγωγής δεδομένων μέχρι 622Mbps

Δομή δικτύου ATM

- Ένα ATM δίκτυο αποτελείται από μεταγωγείς ATM υψηλής ταχύτητας
- Μέσο μετάδοσης – οποιοδήποτε διαθέσιμο μέσο:
 - συννεστραμμένο ζεύγος καλωδίων / ομοαξονικό καλώδιο / οπτική ίνα



Ερωτήσεις

- Τι γνωρίζετε για το πρωτόκολλο V.90 των modems;
- Τι είναι και πώς λειτουργεί το ISDN;
- Περιγράψτε το ρόλο του NT1 (Network Termination Device) στο Ολοκληρωμένο Δίκτυο Ψηφιακής Μεταγωγής (ISDN);
- Μέχρι πόσες ISDN συσκευές μπορούν να συνδεθούν στο καλώδιο παθητικής αρτηρίας (passive bus);
- Περιγράψτε τα επίπεδα του πρωτοκόλλου X.25.
- Ποια είναι η βασική αρχή λειτουργίας των δικτύων ATM;
- Τι είδους μεταγωγή δεδομένων γίνεται στα δίκτυα ATM και με ποιο τρόπο επιτυγχάνονται μεγάλες ταχύτητες μετάδοσης;
- Περιγράψτε τη δομή ενός δικτύου ATM.

Ευχαριστώ πολύ

