

3.1 Δίκτυο (γενικά) : οποιοδήποτε σύστημα που συνδέει ένα αριθμό από πελάτες.

Δίκτυο επικοινωνιών (*communication network*) : π.χ. κλασικό τηλεφωνικό δίκτυο.

Δίκτυο Υπολογιστών (*computer network*) ή σκέτο **Δίκτυο** (*network*) : Σύνολο δύο ή περισσότερων υπολογιστικών συσκευών που συνδέονται μεταξύ τους προκειμένου να ανταλλάξουν πληροφορίες. Οι υπολογιστές μπορούν να μεταδώσουν οτιδήποτε μπορεί να ψηφιοποιηθεί, άρα να παρέχουν πληθώρα υπηρεσιών. Τα κλασικά επικοινωνιακά δίκτυα τείνουν να ενοποιηθούν.

Δομικά στοιχεία από τη πλευρά του υλικού :

Κόμβοι (*nodes*): οι συσκευές που συνδέονται στο δίκτυο

Διακρίνονται σε :

1. **Τερματικούς κόμβους** (*terminal nodes* ή *hosts*): οι συσκευές που θα επικοινωνήσουν
2. **Επικοινωνιακούς κόμβους** (*communications nodes*): οι συσκευές που μεσολαβούν και είναι υπεύθυνες για τη σωστή διεκπεραίωση της επικοινωνίας ανάμεσα σε δύο τερματικούς κόμβους.
 - i. Διαμορφωτές (*modem*)
 - ii. Διανομείς ή Επαναλήπτες (*hub*), σήμερα έχουν αντικατασταθεί από τους μεταγωγείς
 - iii. Μεταγωγείς (*switch*)
 - iv. Γέφυρες (*bridge*)
 - v. Δρομολογητές (*router*), σήμερα περιλαμβάνουν ενσωματωμένα modem και switch και AP
 - vi. Πολυπλέκτες (*multiplexer*)

Οι κόμβοι πρέπει να χρησιμοποιούν το ίδιο πρωτόκολλο επικοινωνίας.

Πρωτόκολλο δικτύου (*network protocol*): Το σύνολο από κανόνες και συμβάσεις που ρυθμίζουν το πώς γίνονται κάποιες ενέργειες, προκειμένου να επιτευχθεί η επιθυμητή επικοινωνία ανάμεσα σε δύο τερματικούς κόμβους. Είναι υπεύθυνα για την εγκαθίδρυση και τη διαχείριση της επικοινωνίας καθώς και την αποστολή αιτημάτων και απαντήσεων. Υπεύθυνο από πλευράς λογισμικού είναι το Λειτουργικό Σύστημα Δικτύου (*NOS – Network Operating System*) το οποίο συνήθως είναι μέρος του Λειτουργικού Συστήματος (*OS*). **Είδη πρωτοκόλλων :**

1. **Διευθυνσιοδότησης** (*Addressing*)
2. **Κωδικοποίησης** (*Coding*): για τον τρόπο μετάδοσης και τη μέθοδο κωδικοποίησης.
3. **Ανίχνευσης και διόρθωσης λαθών** (*Error Detection and Correction*): για την ανίχνευση και τη διόρθωση σφαλμάτων.
4. **Ελέγχου Ροής** (*Flow Control*): για τη ρύθμιση της ταχύτητας.
5. **Τεμαχισμού και επανασύνθεσης** (*Fragment*): για το χωρισμό των δεδομένων σε μικρά κομμάτια.
6. **Πολυπλεξίας** (*Multiplexing*): για τη μετάδοση πολλαπλών μηνυμάτων από το ίδιο φυσικό μέσο.
7. **Δρομολόγησης** (*Routing*): για τον καθορισμό της διαδρομής.

Τρόποι σύνδεσης κόμβων :

1. **Ενσύρματη σύνδεση** (*wired connection*): μέσω καλωδίων με
 - i. Ζεύγη συνεσταμμένων χάλκινων αγωγών (*twisted pair cables*)
 - ii. Ομοαξονικά καλώδια (*coaxial cables*)
 - iii. Οπτικές ίνες (*fiber optics*)
2. **Ασύρματη σύνδεση** (*wireless connection*): μέσω του αέρα ή κενού με
 - i. Επίγειες ζεύξεις
 - ii. Δορυφορικές ζεύξεις

Πλεονεκτήματα Δικτύων	και Μειονεκτήματα
Διαμοιρασμός Ψηφιακών πόρων και συγκέντρωση πληροφοριών (άμεση ενημέρωση και εύκολη λήψη αντιγράφων ασφαλείας)	Θέματα ασφάλειας Δεδομένων
Διαμοιρασμός μίας σύνδεση Internet	Παρουσία κακόβουλων προγραμμάτων (ιοί, malwares)
Εξοικονόμηση χρημάτων και Κοινή χρήση περιφερειακών συσκευών	Οικονομικό κόστος

3.4 Κατηγορίες Δικτύων

A) με βάση τη γεωγραφική κατανομή

1. **Τοπικά Δίκτυα** (*LAN-Local Area Network*): καταλαμβάνουν το χώρο μίας επιχείρησης.
2. **Μητροπολιτικά Δίκτυα** (*MAN-Metropolitan Area Network*): καταλαμβάνουν την περιοχή μίας πόλης.
3. **Δίκτυα Ευρείας Περιοχής** (*WAN-Wide Area Network*): απλώνονται σε ακτίνα μεγαλύτερη από πόλη.

B) με βάση το μέσο μετάδοσης

1. **Ενσύρματα Δίκτυα** (*Wired Network*): σύνδεση με καλωδίωση.
2. **Ασύρματα Δίκτυα** (*Wireless Network*): σύνδεση μέσω ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων.

Γ) με βάση τον τηλεπικοινωνιακό φορέα εξυπηρέτησης

1. **Ιδιωτικά Δίκτυα** (*Private Network*): όλος ο εξοπλισμός ανήκει σε ιδιώτη ή είναι μισθωμένος.
2. **Δημόσια Δίκτυα** (*Public Network*): χρησιμοποιούν κοινόχρηστο εξοπλισμό για τη σύνδεση.

Δ) με βάση τις τεχνικές προώθησης

1. **Μεταγωγής κυκλώματος** (*Circuit switching*)
2. **Μεταγωγής μηνύματος** (*Message switching*)
3. **Μεταγωγής πακέτων** (*Packet switching*)
 - α) **Νοητού κυκλώματος** (*Virtual switching*)
 - β) **Αυτοδύναμων πακέτων** (*Datagram*)

3.2 Αρχιτεκτονική Δικτύων : καθορίζει τον εξοπλισμό, τον τρόπο σύνδεσης του, τις αρχές λειτουργίας της σύνδεσης και τη μορφή των δεδομένων, ώστε οι υπολογιστές να σχηματίσουν ένα δίκτυο.

Η **σχεδίαση** ενός δικτύου σήμερα γίνεται με την τεχνική "Διαίρει και Βασίλευε" (*Dinde and Conquer*) :

- η οργάνωση των λειτουργιών γίνεται με σαφή διαχωρισμό τους σε σειρές από στρώματα ή επίπεδα (*layers*).
- κάθε επίπεδο επιτελεί αυστηρά καθορισμένες λειτουργίες ανεξάρτητες των άλλων επιπέδων.
- κάθε επίπεδο προσφέρει υπηρεσίες στο υψηλότερο επίπεδο και χρησιμοποιεί τις υπηρεσίες του κατώτερου.
- τα βασικά συστατικά διαχωρίζονται σε :
 - **Υπηρεσίες** (*services*): Σύνολο ενεργειών που μπορεί να παρέχει ένα επίπεδο στο ανώτερο του
 - **Πρωτόκολλα** (*protocols*): Σύνολο κανόνων για την επικοινωνία μεταξύ των ομότιμων επιπέδων των δύο κόμβων που επικοινωνούν.
 - **Διεπαφές** (*interfaces*): ο τρόπος σύνδεσης ενός επιπέδου με τα γειτονικά του, ανώτερο και κατώτερο του.

Πλεονεκτήματα

- απλοποίηση της σχεδίασης λόγω της ιεραρχικής λογικής.
- ευκολία στην διόρθωση λαθών.
- ευκολία στην ενσωμάτωση νέων τεχνολογικών.

Θέματα προς επίλυση αναφορικά με τα πρωτόκολλα

1. **Διευθυνσιοδότηση** (*Addressing*)
2. **Κωδικοποίηση** (*Coding*)
3. **Ανίχνευση και διόρθωση λαθών** (*Error Detection and Correction*)
4. **Έλεγχος Ροής** (*Flow Control*)
5. **Τεμαχισμός και επανασύνθεση** (*Fragment*)
6. **Πολυπλεξία** (*Multiplexing*)
7. **Δρομολόγηση** (*Routing*)

Θέματα προς επίλυση αναφορικά με τις υπηρεσίες

1. **Σύγχρονες ή ασύγχρονες** : αναφορικά με την άμεση ή όχι επικοινωνία
2. **Με σύνδεση ή χωρίς** : αναφορικά με την τεχνική προώθησης
3. **Αξιόπιστη ή μη** : αναφορικά με την ανίχνευση και διόρθωση λαθών

3.4 Μοντέλο αναφοράς OSI (Open System Interconnecting)

Ιεραρχική μέθοδος σχεδίασης (Αρχιτεκτονική) δικτύων με Ανοικτή και Ελεύθερη Διαστρωμάτωση.

Οι λειτουργίες χωρίζονται σε 7 επίπεδα :

τα 3 πρώτα ενσωματώνονται στο υλικό

1. **Φυσικό επίπεδο (Physical Layer)**: μετατρέπει τη σειρά των δυαδικών ψηφίων που πρέπει να μεταδοθούν σε διαμορφωμένο σήμα προς μετάδοση. Τα δεδομένα γίνονται αντιληπτά ως μία ακολουθία δυαδικών ψηφίων χωρίς να δίνεται σημασία τι ακριβώς πληροφορία αναπαριστά αυτή.
2. **Επίπεδο Σύνδεσης Δεδομένων (DDL-Data Link Layer)**: φροντίζει για την αξιόπιστη μεταφορά των δεδομένων. Χωρίζεται σε δύο υποεπίπεδα :
 - α) **Ελέγχου Πρόσβασης στο Μέσο (MAC-Media Access Control)**: καθορίζει πως γίνεται η πρόσβαση στο μέσο και είναι υπεύθυνο για την διευθυνσιοδότηση σε φυσικό επίπεδο (Κάθε κάθε κάρτα δικτύου διαθέτει στη μνήμη ROM της μία μοναδική φυσική διεύθυνση -MAC Address)
 - β) **Ελέγχου Λογικής Σύνδεσης (LLC-Logical Link Control)**: είναι υπεύθυνο για τον συγχρονισμό των δεδομένων και την ανίχνευση και διόρθωση των λαθών. Γίνεται τεμαχισμός της πληροφορίας σε **πλαίσια δεδομένων (frames)**.
3. **Επίπεδο Δικτύου (Network Layer)**: είναι υπεύθυνο για τη διευθυνσιοδότηση και τη δρομολόγηση των πακέτων. Γίνεται τεμαχισμός της πληροφορίας σε **πακέτα δεδομένων (frames)**.

τα 4 ανώτερα υλοποιούνται με λογισμικό ως μέρος του λειτουργικού συστήματος κάθε κόμβου

4. **Επίπεδο Μεταφοράς (Transport Layer)**: εγκαθιστά το κανάλι επικοινωνίας για κάθε ξεχωριστή μεταφορά δεδομένων και είναι υπεύθυνο για την πολυπλεξία, την αξιοπιστία της σύνδεσης και τον έλεγχο ροής των δεδομένων. Γίνεται τεμαχισμός της πληροφορίας σε **τμήματα δεδομένων (segments)**.
5. **Επίπεδο Συνόδου (Session Layer)** : φροντίζει για τη συνομιλία δύο εφαρμογών.
6. **Επίπεδο Παρουσίασης (Presentation Layer)**: μετατρέπει τα δεδομένων από μία μορφή που καταλαβαίνει ο συγκεκριμένος υπολογιστής σε μία άλλη που καταλαβαίνει ο άλλος υπολογιστής με τον οποίο θα επικοινωνήσει. Είναι επίσης υπεύθυνο για τη συμπίεση και την κρυπτογράφηση των δεδομένων.
7. **Επίπεδο Εφαρμογής (Application Layer)**: φροντίζει για τη δημιουργία των προς μετάδοση δεδομένων από μία εφαρμογή. Παρέχει τις παρακάτω υπηρεσίες χρησιμοποιώντας μία σειρά αντίστοιχων πρωτοκόλλων :
 - **e-mail** : διεκπεραίωση ηλεκτρονικής αλληλογραφίας
 - **ftp (file transfer protocol)**: μεταφορά αρχείων
 - **dba (data base access)**: σύνδεση σε βάσεις δεδομένων
 - **telnet** : απομακρυσμένη σύνδεση